

Indikation und funktionelle Ergebnisse bei Amputationen an Extremitäten

Jürgen Paschke

1977

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. med. Georg Heberer

Indikation und funktionelle Ergebnisse bei Amputationen
an Extremitäten

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Jürgen P a s c h k e

aus

München

1977

Mit Genehmigung des Fachbereichs der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. Hans-Martin Becker

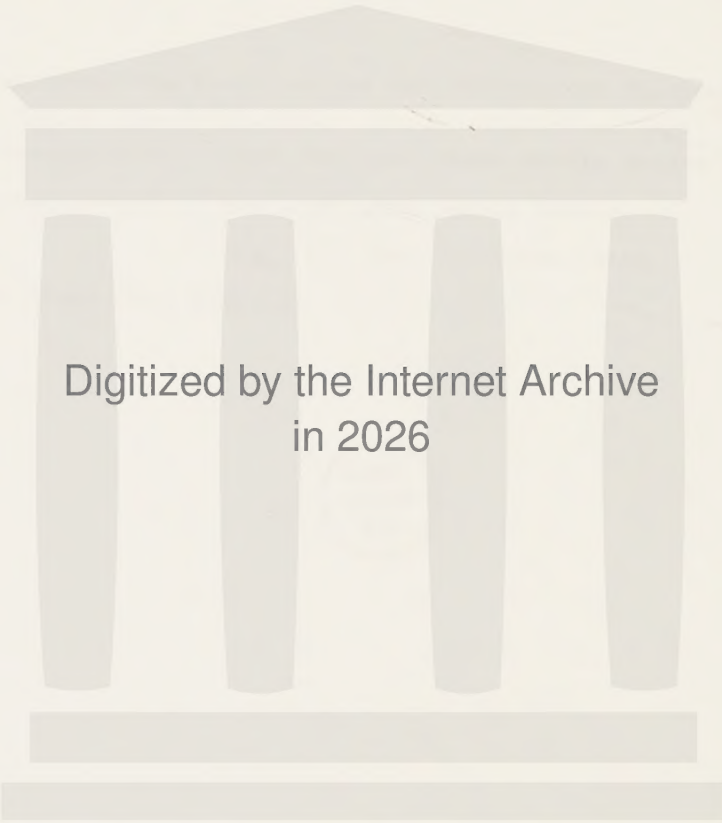
Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. Georg Heberer

Dekan: Prof. Dr. med. Wolfgang Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 22.12.1977



Mein Dank richtet sich an Prof. Dr. med. Heberer, der es mir ermöglichte, diese Dissertation an der Chirurgischen Universitätsklinik München erarbeiten zu können. Ferner an Prof. Dr. med. Becker für die freundliche Überlassung des Themas der Arbeit. Besonders bedanke ich mich bei Herrn Dr. med. Hauer, der mir während der gesamten Bearbeitung mit Rat und Unterstützung zur Seite stand.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Meinen Eltern in Dankbarkeit gewidmet

Inhaltsübersicht

	Seite:
Einleitender Teil	1
Material- und Untersuchungsmethoden	2
1) Erfassung des gesamten Patientenguts	7
2) Altersverteilung	8
a) bei allen Patienten	
b) bei den Gefäßpatienten	
3) Soziale Struktur	11
4) Dauer des Krankenhausaufenthaltes	12
5) Von der Amputation betroffene Extremitäten und Körperhälften	13
6) Ursachen und Risikofaktoren	15
7) Zustand der gefäßleidenden Patienten vor der Amputation	17
8) Lokalisation und Anordnung von arteriellen Verschlüssen bei Beinamputierten	19
9) Zeitraum zwischen Amputation und letzter Gefäßrekonstruktion	22
10) Ursachen für die gefäßbedingte Sekundär-amputation	23
11) Heilungsverlauf	24
a) stationär	
b) nach Entlassung aus dem Krankenhaus	
12) Sterberate	26
13) Verteilung der Gehstrecken	27
14) Prothetische Versorgung der Beinamputierten	28
15) Soziale Bedeutung der Amputation	31
16) Physische und psychische Auswirkungen	34
Diskussion	36
Historischer Rückblick	36
Zur Amputationstechnik	37
I. Patientengut	40
II. Indikationsstellung	43
III. Medizinische Ergebnisse	56
IV. Soziale Ergebnisse	61
Zusammenfassung	66
Literaturverzeichnis	68

Einleitender Teil

In einer Antwort der Bundesregierung auf Anfragen von Abgeordneten zum Thema "Auswirkungen des Zigarettenrauchens" wurde HESS zitiert, der auf der Basis des Jahres 1961 die wahrscheinliche Amputationsrate der nächsten 10 Jahre errechnete.

Er gab einen Wert von etwa 10.000 an.

Die gefäßchirurgische Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik München führte in den Jahren 1970 - 1974 insgesamt 634 gefäßrekonstruierende Eingriffe bei arteriellen Verschlusskrankungen im femoropoplitealen Bereich aus. Die Amputationsrate betrug dabei 3,9 %, d.h. es wurden von diesen Patienten 24 im Hause amputiert.

Ziel dieser Arbeit soll es sein, alle an der Chirurgischen Universitätsklinik München von 1970 - 1974 ausgeführten Amputationen aufzuschlüsseln und auszuwerten. Es liegt in der Natur dieses Themenkreises, daß hierbei gefäßchirurgischen Problemen besondere Bedeutung beikommen wird.

Es sollen folgende Schwerpunkte besonders berücksichtigt werden:

- Patientengut (Alter, soziale Schichtung, Dauer des stationären Aufenthaltes, Häufigkeit und Verteilung der amputierten Gliedmaßen)
- Indikationsstellung (Ursache der Amputation, Risikofaktoren, Tumorverteilung, gefäßchirurgische Anamnese)
- medizinische Ergebnisse (Heilungsverlauf, Gehstreckenvergleich, prothetische Versorgung)
- soziale Ergebnisse (berufliche Auswirkungen, physische und psychische Belastung des Patienten)

Material und Untersuchungsmethoden

Grundlage der Untersuchung waren alle Patienten, die im Zeitraum von 1970 bis einschließlich 1974 an der Chirur- gischen Universitätsklinik München amputiert wurden. Um diesen Personenkreis lückenlos erfassen zu können, wurden anhand der Operationsbücher Listen erstellt, mit deren Hilfe die Krankenblätter im Archiv der Klinik ausgewertet wurden. Als Arbeitsunterlage diente der abgebildete Aus- wertungsbogen (Abb. 1).

Die speziellen Daten der Patienten, die auf Grund eines Gefäßleidens amputiert wurden, konnten der gesondert ge- führten Kartei der Gefäßchirurgischen Abteilung der Klinik entnommen werden. Da alle bisher verfügbaren Informationen zum größten Teil nur den Zeitraum der stationären Behand- lung umfaßten - von vereinzeltten Berichten über Nachunter- suchungen abgesehen - wurde eine schriftliche Befragung der Patienten unternommen. Der 27 Fragen umfassende Frage- bogen (Abb. 2) sollte Aufschluß über die medizinische und soziale Rehabilitation der Patienten geben. Der Erfolg war mäßig, da von 115 angeschriebenen Patienten zwar 64 Antworten eingingen, aber davon 19 nur die Mitteilung enthielten, daß der Patient inzwischen verstorben sei.

Name: Vorname: Geb.Dat.:

Anschrift:

Kr.Kasse: Op.-Dat.: Behandl.Dauer:

Kr.Hausaufenthalt: Beruf:

Berufsunfähigkeit:

Art der Op.: prim. Korrektur

Ursache: Kriegsverletzung - Gefäßleiden - Unfall -
nicht vers. Unfall oder Krankheit - Noteingriff

Raucher stark seit:

präop. Krankheiten: Diabetiker - Pneumonie - Fieber - TEA

präop. Gefäßrekonstruktionen - Venenbypass - Sympathektomie

PCP malignes Knochensarkom - malignes Weichteilsarkom

Hautkarzinom - Melanom - Osteomyelitis - sonstige:

bereits erfolgte Amp.:

Amp. Extremität: Amp.Höhe:

Narkose: Intubation Lumbal

Lagerung: Rücken - Seite - Bauch

Schnittführung: Fischmaul - Durchstich - Haut - Guillotine

schrittweises Vorgehen - Markauslöfflung - Faszienres.

Muskelplastik - Nervenligatur - Knochenbrücke Typ:

Prothet. Sofortversorgung - Spätversorgung - Prothese ge-
tragen wie lange:

präop. Gangschulung - postop. - in Klinik - auswärts

postop. Verlauf: Wundheilungsstörungen leicht - schwer

München, Oktober 1975

Sehr geehrter Herr

sehr geehrte Frau

Wir führen an der Chirurgischen Universitätsklinik München eine medizinisch-wissenschaftliche Untersuchungsreihe über Amputationen durch. Da Sie zu dem für uns interessanten Personenkreis gehören, möchten wir Sie bitten, die folgenden Fragen zu beantworten und mit dem bereits frankierten Rückumschlag zurückzusenden. Der Fragebogen ist so abgefaßt, daß für Sie möglichst wenig Arbeit entsteht; meist ist nur eine Antwort anzukreuzen, es können aber auch mehrere Antworten für Sie zutreffen. Ebenso ist es möglich, daß Sie die eine oder die andere Frage gar nicht betrifft. Bitte antworten Sie nach bestem Wissen.

Zum Schluß noch eine kleine Bitte: schieben Sie die Beantwortung nicht zu lange auf, denn erfahrungsgemäß geraten beiseitegelegte Sachen rasch in Vergessenheit.

Recht herzlichen Dank für Ihre Mühe

1. Wie lange waren Sie in ärztl. Behandlung nach Entlassung?

..... Tage

2. Wie lange waren Sie in ärztl. Behandlung insgesamt?

(einschließlich Krankenhaus)

..... Tage

3. Gab es Komplikationen bei der Wundheilung? ☐ ja ☐ nein

Wenn ja, welche (z.B. Narbenaufbruch, Stumpfgeschwür, nicht zuheilende Wunde):

4. Traten diese Komplikationen von alleine auf ☐ oder durch das Tragen einer Prothese? ☐

5. Mußte nach der Entlassung aus dem Krankenhaus noch ein ärztl.

Eingriff vorgenommen werden? ☐ ja ☐ nein

Wenn ja, war es eine ☐ Narbenkorrektur

☐ Stumpfkorrektur
(Nachamputation)

6. Wie lange waren Sie insgesamt krankgeschrieben bzw. arbeitsunfähig?

..... Wochen

7. Wann nahmen Sie die Arbeit wieder auf?

8. Zu wieviel Prozent waren Sie körperbehindert vor der Amputation?

..... %

Zu wieviel Prozent sind Sie körperbehindert nach der Amputation?

..... %

9. Sind Sie berufsunfähig ☐ : erwerbsunfähig ☐ ?

10. Arbeiten Sie im alten Beruf weiter ☐ oder wurden Sie umgeschult? ☐

11. Treiben Sie Sport? ☐ ja ☐ nein

12. Wurde Ihnen eine Prothese angepaßt? ☐ nein

☐ ja → wieviel Wochen nach der Amputation?

..... Wochen

13. Wurden Sie im Gebrauch der Prothese geschult? ☐ ja ☐ nein

14. Wo bekamen Sie diese Unterweisungen?

☐ In der Klinik, in der Sie amputiert wurden

☐ In einer Spezialklinik (z.B. Rehabilitationszentrum)

☐ Zu Hause

15. War diese Schulung Ihrer Meinung nach ☐ gut

☐ ausreichend

☐ zu kurz

☐ ungenügend → warum:

16. Tragen Sie die Prothese ☐ Tag und Nacht

☐ am Tag

☐ zeitweise ☐ nie

17. Falls Sie die Prothese zeitweise tragen dann

☐ an verschiedenen Tagen

☐ stundenweise tagsüber

18. Falls Sie die Prothese nie tragen; haben Sie früher ein(oder)

(diese) Prothese getragen? ☐ ja ☐ nein wie lange

Tragen Sie die Prothese nicht, ☐ weil sie nicht paßt

☐ weil Sie mit ihr nicht zurechtkommen

☐ weil Sie Ihnen unbequem ist

☐ weil Sie glauben, daß Ihnen das Tragen der Prothese
keinen Vorteil gegenüber dem Nichttragen bringt

☐ andere Gründe

19. Bereitet Ihnen der Gebrauch der Prothese Schmerzen ☐ ja ☐ nein
20. Leiden Sie unter Phantomschmerzen ☐
Kreuzschmerzen ☐
21. Fühlen Sie sich durch die Amputation ☐ stark
☐ mäßig
☐ kaum beeinträchtigt?
- Haben Sie sich mit Ihrem "Schicksal" abgefunden? ☐ ja ☐ nein
22. Sind Sie auf dauernde Pflege angewiesen? ☐ ja ☐ nein

Nur für Patienten, die nicht auf Grund eines Unfalls amputiert wurden:

23. Sind Sie der Überzeugung, daß sich durch die vorgenommene Amputation Ihr Krankheitszustand gebessert hat?
- ☐ ja
☐ nein (= schlechter)
☐ unverändert

Nur für Patienten mit Bein- oder Fußamputationen:

24. Wie weit konnten Sie ohne Schmerzen vor der Amputation gehen?
..... Meter
- Wie weit können Sie jetzt ohne Schmerzen gehen? Meter
25. Ist Ihnen das Gehen möglich ☐ ohne Hilfsmittel
☐ mit Stock
☐ mit Unterarmstützen ?
26. Können Sie alleine öffentl. Verkehrsmittel benützen?
- ☐ ja
☐ nein
☐ mit Hilfe
27. Sind Sie Raucher? Wenn ja, wieviel Zigaretten/Tag
Zigarren/Tag
Pfeifen/Tag

1) Erfassung des gesamten Patientenguts



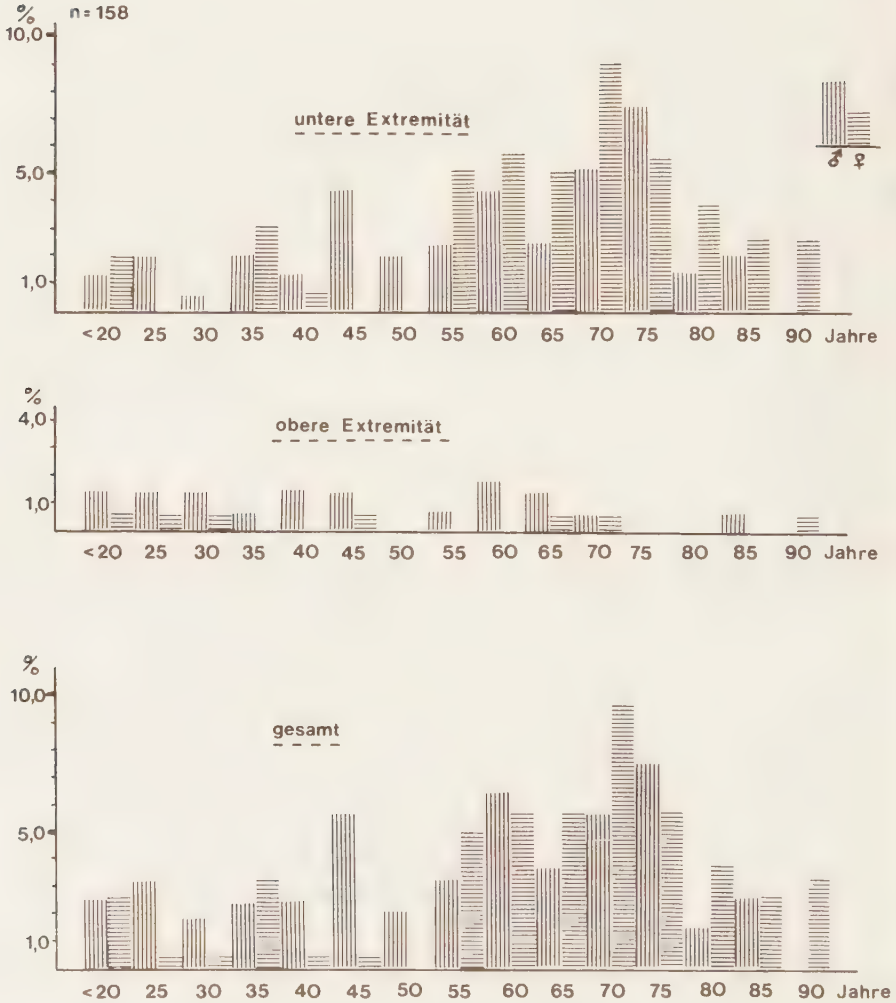
(Abb. 3) Verteilung der Patienten auf die amputierten Gliedmaßen unter Berücksichtigung des Geschlechts

Insgesamt wurden 158 Gliedmaßen abgesetzt; davon sind 10 in der Rubrik der Doppelamputationen berücksichtigt. Es fällt auf, daß zwei- bis viermal mehr Männer als Frauen amputiert wurden. Lediglich bei Zehenabsetzungen ist es umgekehrt; hier beträgt das Verhältnis Männer:Frauen 4 : 1.

In der Häufigkeit steht die Oberschenkelamputation an erster Stelle (87, davon 2 Hüftexartikulationen). Es folgen: Amputation des Unterschenkels und der Finger (je 18), der Zehen (12), des Oberarmes (7, davon 1 traumatischer Armabriß), des Vorfußes (5) und des Unterarmes (1). (Abb. 3)

2) Altersverteilung

a) bei allen Patienten



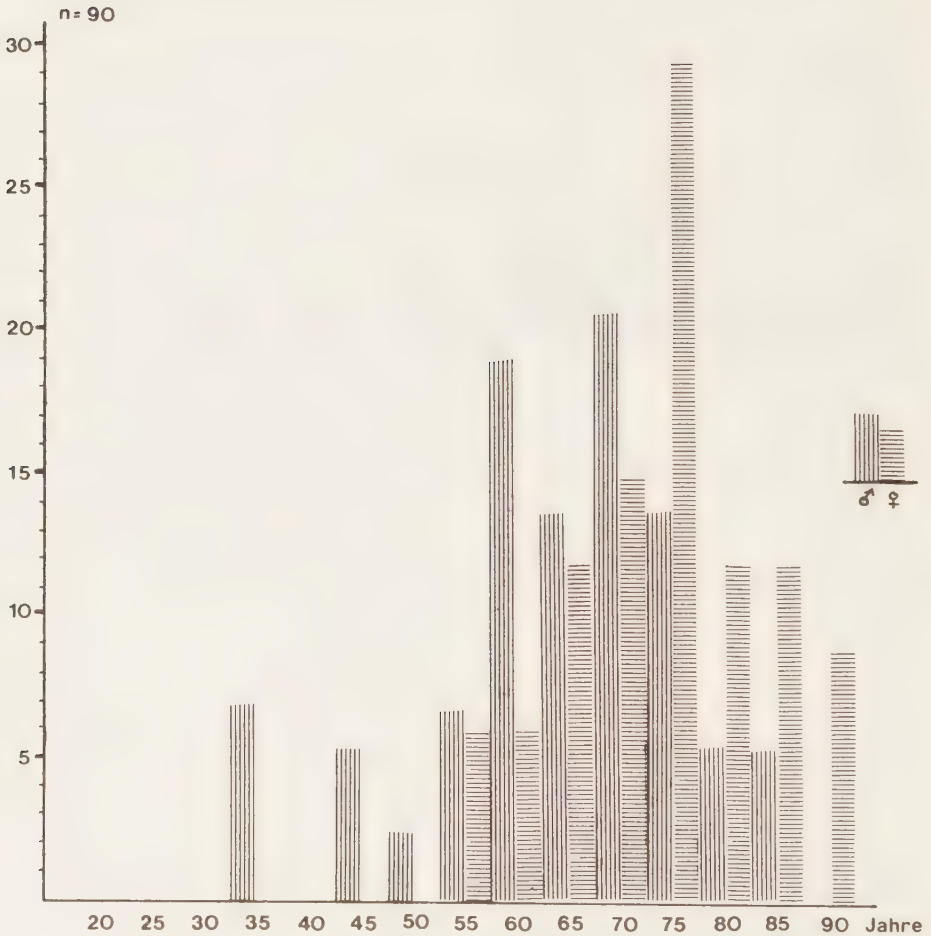
(Abb. 4a) Altersverteilung unter Berücksichtigung von Geschlecht und betroffener Extremität

Für das männliche Geschlecht zeigt sich bis 55 Jahre ein konstanter Wert. Das stetige Ansteigen bis 75 Jahre wird durch zwei kräftige Spitzen bei 45 und 60 Jahren unterbrochen. Nach dem Maximum bei 75 Jahren ist ein rapides Absinken zu verzeichnen.

Bei den Frauen ist in der niedrigsten Altersgruppe (bis 20 Jahre) das gleiche Niveau wie bei den Männern auszumachen. Die Beteiligung sinkt dann auf einen sehr niedrigen Wert, erfährt bei den 35-jährigen einen kurzen, aber deutlichen Aufstieg, und gleicht sich dann wieder dem vorhergehenden niedrigen Wert an.

Zwischen 55 und 70 Jahren zeichnet sich ein gedrängtes Spitzenfeld ab, dessen Werte meist deutlich über denen der männlichen Beteiligung liegen. Es folgt ein gleichmäßiger Abfall. (Abb. 4a)

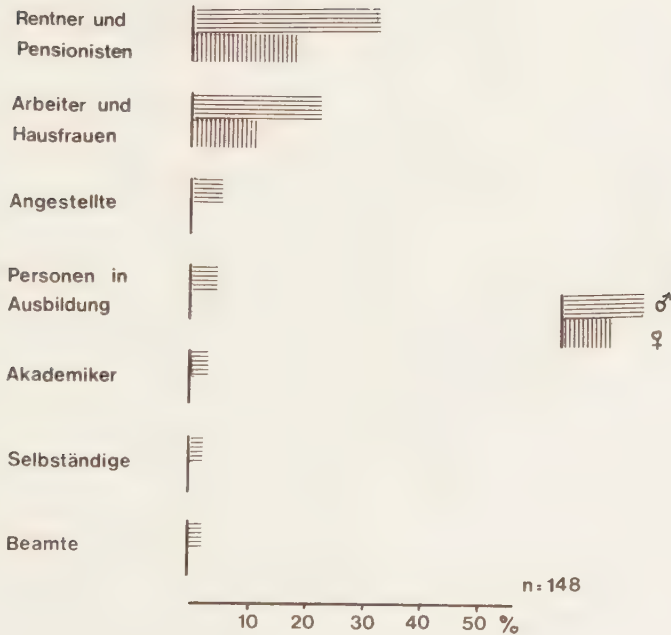
b) bei den Gefäßpatienten



(Abb. 4b) Altersverteilung bei den Patienten, bei denen ein Gefäßleiden zur Amputation führte

Bei den gefäßkranken Patienten beeindruckt eine extreme Häufigkeit von 60- bis 75-jährigen. Es fällt auf, daß bei Männern Amputationen auf Grund eines Gefäßleidens etwa 20 Jahre früher anfallen als bei Frauen; insgesamt verläuft die Verteilungskurve der männlichen Patienten wesentlich flacher als die der weiblichen. Diese gipfelt in einem Wert von über 29 % Beteiligung bei den 75-jährigen Patientinnen (Abb. 4b).

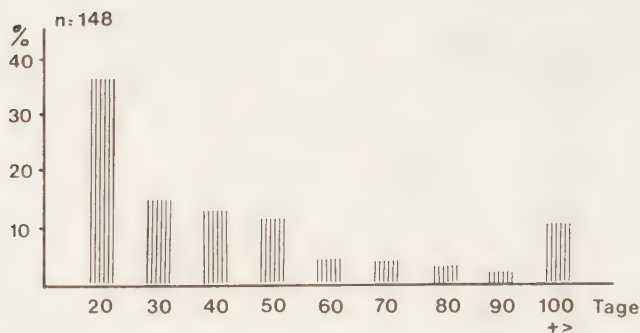
3) Soziale Struktur



(Abb. 5) Soziale Schichtung des Patientengutes unter Berücksichtigung des Geschlechts

Die Gruppe der Rentner und Pensionisten stellt mit 50 % die größte Patientenzahl, gefolgt von den Arbeitern und Hausfrauen mit 33 %. Die anderen Personenkreise sind mit 6 % (Angestellte), 5,5 % (Personen in Ausbildung), 2,5 % (Akademiker) und je 2 % (Beamte und Selbständige) vertreten. Frauen sind nur bei den Gruppen Rentner und Pensionisten sowie Arbeiter und Hausfrauen nennenswert beteiligt (18 % und 11 %). (Abb. 5)

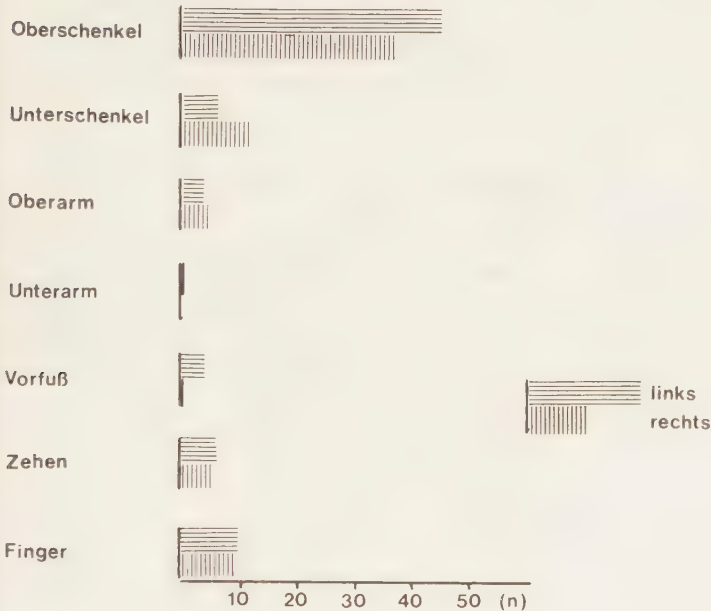
4) Dauer des Krankenhausaufenthaltes



(Abb. 6) Dauer des Krankenhausaufenthaltes

Der Krankenhausaufenthalt betrug im Mittel 44 Tage. Innerhalb der ersten 20 Tage des stationären Aufenthaltes konnten 36 % der 148 Patienten entlassen werden, weitere 16 % nach 30 Tagen, 13 % nach 40 Tagen und 11 % nach 50 Tagen. Jeweils 4 % konnten nach 60 bzw. 70 Tagen die Klinik verlassen, 3 % nach 80 Tagen und 2 % nach 90 Tagen. 11 % der Patienten mußten über einen Zeitraum von 100 Tagen und mehr stationär behandelt werden. (Abb. 6)

5) Von der Amputation betroffene Extremitäten und Körperhälften



(Abb. 7) Betroffene Extremitäten unter Berücksichtigung der Körperhälfte

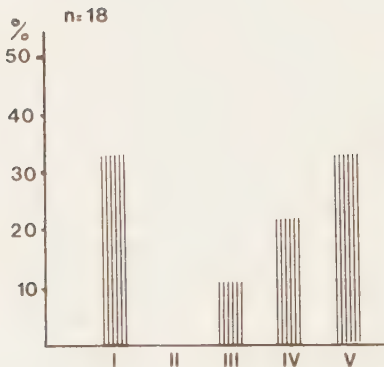
* in dieser Aufstellung ist nicht die Anzahl der amputierten Zehen und Finger berücksichtigt, sondern die Anzahl der operativen Eingriffe, in denen Zehen und Finger amputiert wurden.

In der Mehrzahl der Fälle wurden Oberschenkelamputationen vorgenommen. Von 87 amputierten Oberschenkeln entfielen 45 auf die linke und 42 auf die rechte Körperhälfte. Bei Unterschenkel und Oberarm lag das Links-Rechts-Verhältnis umgekehrt (4:8, bzw. 2:3); der einzige Unterarm wurde links amputiert. Bei den Vorfußamputationen dominierte wieder die linke Seite (4:1), ebenso bei den Fingerabsetzungen (10:8). Völlig ausgewogen war das Verhältnis bei den Zehenamputationen; hier wurde je 6mal auf jeder Körperseite abgesetzt (Abb. 7).

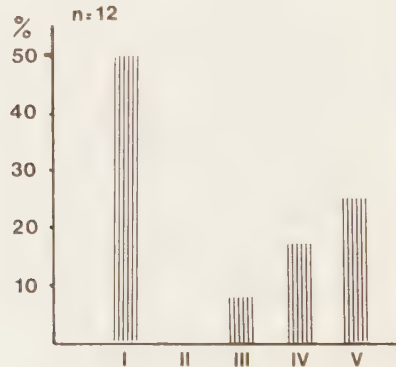
Berücksichtigt man die Anzahl der pro operativem Eingriff amputierten Finger und Zehen, so zeigt sich, daß bei ersteren in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle (88 %) 1 Finger abgesetzt wurde, in jeweils 6 % der Fälle 3 bzw. 4 Finger.

Bei 67 % der Zehenamputationen wurde 1 Zehe, bei 25 % 2 Zehen und bei 8 % 3 Zehen abgesetzt.

Am häufigsten wurde bei den Fingern Daumen und Kleinfinger (je 33 %) amputiert, gefolgt von Ringfinger (22 %) und Mittelfinger (11 %). 50 % der amputierten Zehen waren Großzehen, 25 % Kleinzehen, 17 % IV. Zehen und 8 % III. Zehen (Abb. 8a und 8b).

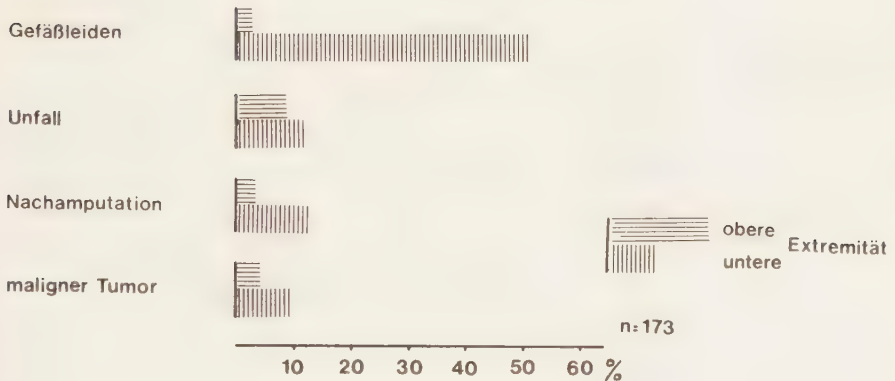


(Abb. 8a) Amputationshäufigkeit der einzelnen Finger



(Abb. 8b) Amputationshäufigkeit der einzelnen Zehen

6) Ursachen und Risikofaktoren



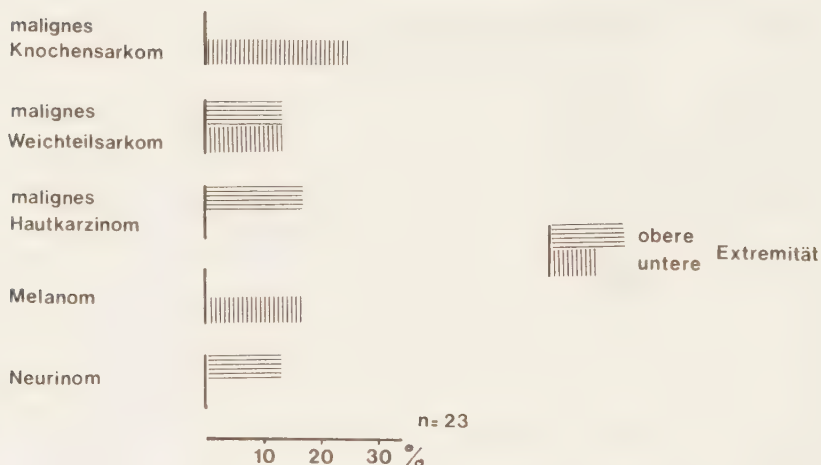
(Abb. 9) Ursachen der Amputation, bezogen auf obere und untere Extremität

Die mit Abstand häufigste Ursache war ein Gefäßleiden (54 %); es waren fast ausschließlich untere Extremitäten betroffen (52 %). Amputationen auf Grund eines Arbeits-, Wege- oder Verkehrsunfalles verteilten sich mit 9 % und 11 % gleichmäßig auf obere und untere Extremität. Hierbei sind mitberücksichtigt 3 Fälle mit traumatogener Osteomyelitis, wobei in einem Fall die Anamnese bis in den 2. Weltkrieg zurückzuverfolgen ist.

Nachamputationen waren mit 12 % an der unteren Extremität häufiger notwendig als an der oberen (3 %).

Ein ähnliches Verhältnis liegt bei den malignen Tumoren als Ursache vor, nämlich 8 % und 4 %. Sie verteilten sich wie folgt:

malignes Knochensarkom und malignes Weichteilsarkom je 26 %, malignes Hautkarzinom und Melanom je 17 % und Neurinom 13 % (Abb. 10).



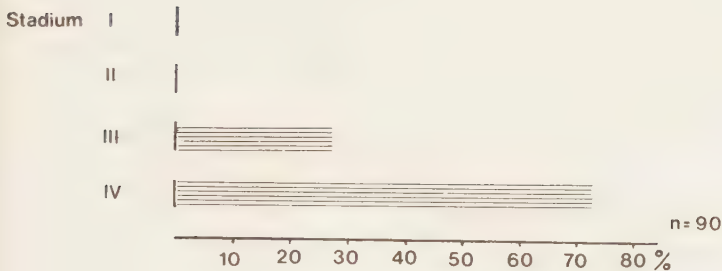
(Abb. 10) Verteilung der malignen Tumoren bezogen auf obere und untere Extremität

Waren von den Hautkarzinomen und Neurinomen nur obere Extremitäten betroffen, so zeigten sich die Knochensarkome und die Melanome nur an unteren Extremitäten. Die Weichteilsarkome befielen zu gleichen Teilen obere wie untere Extremitäten.

Von den 95 männlichen Patienten waren 40 % Raucher, 27 % Diabetiker und 5 % sowohl Raucher als auch Diabetiker. Bei den 53 weiblichen Patienten rauchten 9 %, 28 % waren Diabetikerinnen, 2 % rauchten bei vorhandenem Diabetes melitus.

7) Zustand der gefäßleidenden Patienten vor der Amputation

27 % dieser Patienten befanden sich vor der Amputation im Stadium III (Fontaine), 73 % im Stadium IV (Abb. 11).



(Abb. 11) Stadien nach Fontaine

Bei 5 Patienten gingen akute Embolien voraus. Hier kam eine erfolgreiche, das Bein rettende Operation zu spät. 85 Patienten litten unter chronischen Durchblutungsstörungen mit langdauernder Anamnese.

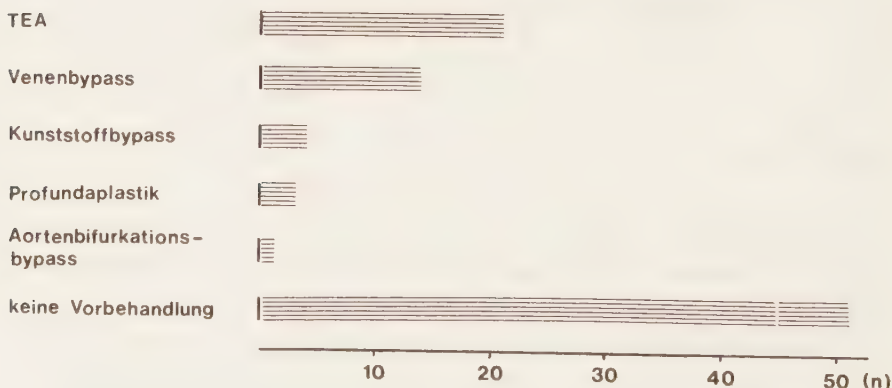
24 Patienten waren auf Grund chronischer Unterschenkelgefäßverschlüsse lumbal sympathektomiert worden. Bei weiteren 23 Patienten waren zur Sympathektomie gefäßrekonstruierende Maßnahmen durchgeführt worden.

Bei 39 Patienten waren insgesamt 43 gefäßrekonstruktive Eingriffe, ohne Sympathektomien, vorausgegangen. 27 Patienten wurden 1mal, 10 Patienten 2mal und 2 Patienten 3mal operiert. Dabei wurden im einzelnen folgende Operationsmethoden angewandt:

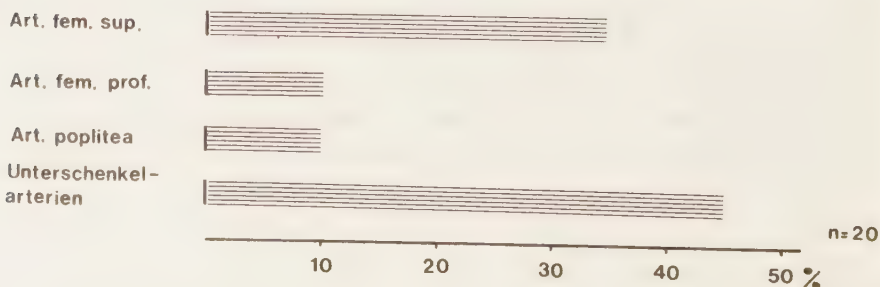
Thrombendarteriektomie ($21 \pm 23 \%$), Venenbypass ($14 \pm 16 \%$), Kunststoffbypass ($4 \pm 4 \%$), Profundaplastik ($3 \pm 3 \%$), Aortenbifurkationsbypass ($1 \pm 1 \%$) (Abb. 12).

Bei 16 Patienten wurden vor der Oberschenkelamputation bereits Zehen- und Vorfußamputationen durchgeführt und bei 3 Patienten waren Unterschenkelamputationen vorausgegangen.

Von den 20 Thrombendarteriektomien entfielen 7 auf den Bereich der Art. femoralis (= 35 %), je 2 auf den Bereich der Art. femoris profunda (= 10 %), und der Art. poplitea, sowie 9 auf den Bereich aller Unterschenkelarterien (= 45 %) (Abb. 13).

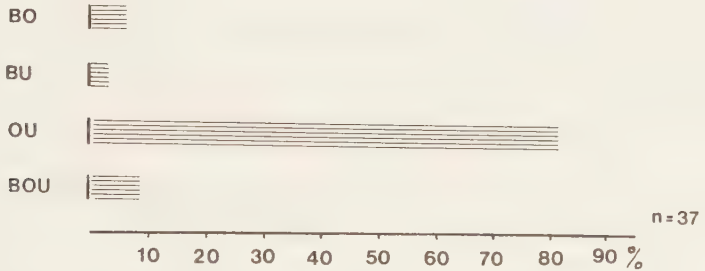


(Abb. 12) Gefäßrekonstruktive Vorbehandlung der gefäßleidenden Patienten

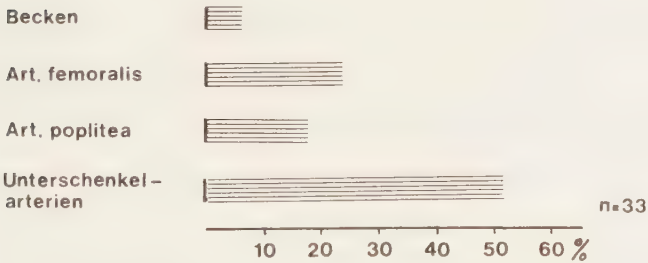


(Abb. 13) TEA - Verteilung

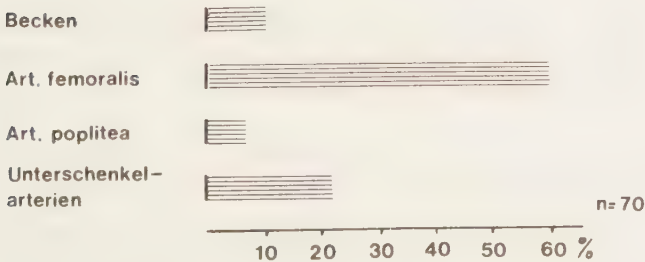
8) Lokalisation und Anordnung von arteriellen Verschlüssen bei Beinamputierten



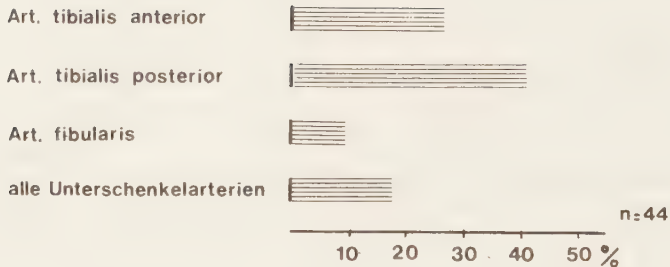
(Abb. 14) Kombinierte Verschlussanordnung mit den beteiligten Etagen (BO = Becken-Oberschenkel, BU = Becken-Unterschenkel, OU = Ober-Unterschenkel, BOU = Becken-Ober-Unterschenkel)



(Abb. 15) Lokalisation der isoliert aufgetretenen Verschlüsse



(Abb. 16) Verschlussanordnung bei Berücksichtigung des proximalsten Verschlusses (nach RATSCHOW)



(Abb. 17) Lokalisation der Unterschenkelverschlüsse

Es wurden insgesamt 114 Verschlußanordnungen an arteriellen Gefäßen beobachtet. Die Einteilung erfolgte in 4 Gruppen:

- kombinierte Verschlüsse oder Stenosen, wenn mehr als ein Strombahnabschnitt betroffen war.
- isolierte Verschlüsse oder Stenosen, wenn sie auf einen Strombahnabschnitt begrenzt waren.
- Verschlußanordnungen, bei denen nach RATSCHOW der proximale Verschluß berücksichtigt war.
- reine Unterschenkelverschlüsse, ohne Beteiligung einer weiteren Etage.

Es entfielen auf den kombinierten Verschlußtyp 37 Fälle, auf den isolierten Verschlußtyp 33 Fälle und auf die Unterschenkelarterienverschlüsse 44 Fälle.

Bei den kombinierten Verschlüssen dominiert mit 82 % der Befall der Ober- unterschenkelstrombahn (Abb. 14).

Die isoliert aufgetretenen Verschlüsse verteilen sich zu 6 % auf die Beckenregion, 24 % auf die Art. femoralis,

18 % auf die Art. poplitea und zu 52 % auf die Unterschenkelarterien (Abb. 15).

Der proximalste Verschlußanteil lag meistens im Bereich der Art. femoralis (60 %), gefolgt von Unterschenkelarterien (22 %), Beckenregion (11 %) und Art. poplitea (7 %) (Abb. 16).

Die Unterschenkelverschlüsse waren zu 27 % in der Art. tibialis anterior, zu 46 % in der Art. tibialis posterior, zu 9 % in der Art. fibularis und zu 18 % in allen Unterschenkelarterien lokalisiert (Abb. 17).

Die verschiedenen Verschlußanordnungen wurden nun auf ihre Bedeutung für den Schweregrad der Durchblutungsstörungen untersucht. Es zeigte sich, daß Ruheschmerzen und Claudicatio intermittens bei kombinierten Verschlüssen dominierten, Nekrosen beim isolierten Verschlußtyp. Waren bei den kombinierten Verschlüssen aber Unterschenkelarterien beteiligt, ging der Prozentsatz der Nekrosen stark in die Höhe, Claudicatio intermittens wurde seltener beobachtet.

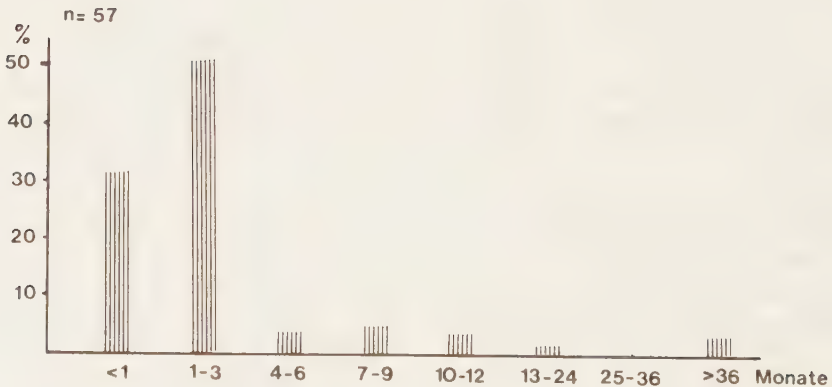
Die Beschwerden bei isolierten Verschlußtyp war über alle Strombahnabschnitte recht gleichmäßig verteilt. Aber auch hier zeigte sich ein Ansteigen der Nekrosehäufigkeit peripherwärts.

Die Auswertung der Lokalisation nach RATSCHOW ergab, daß Claudicatio-intermittens-Beschwerden umso häufiger waren, je höher der proximalste Verschluß lag, während sich bei Nekrosen die umgekehrte Tendenz zeigte.

Die Arterienverschlüsse bei Diabetikern konzentrierten sich mehr auf die Ober- Unterschenkeletage, während bei den Nichtdiabetikern auch die Beckenregion mit anderen Abschnitten beteiligt war.

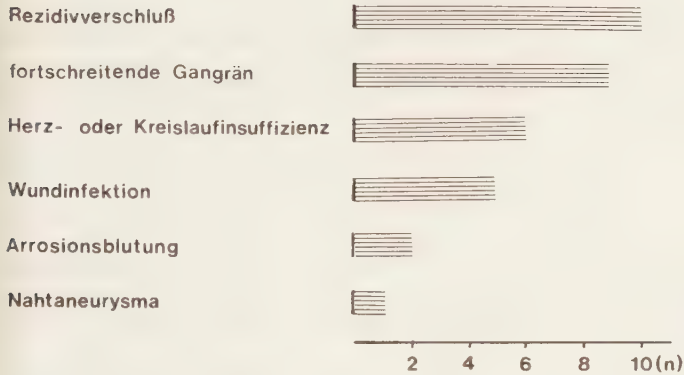
9) Zeitraum zwischen Amputation und letzter GefäßRekonstruktion

Die zeitliche Aufeinanderfolge von letzter gefäßchirurgischer Intervention und Amputation zeigt, daß in 31 % der Fälle die Absetzung der Gliedmaße innerhalb der ersten 4 Wochen erfolgen mußte; 51 % der Patienten wurden innerhalb der ersten 3 Monate amputiert. Die längeren Intervalle bis zu 1 Jahr nach gefäßchirurgischem Eingriff zeigen eine niedrige Amputationsrate von 3 - 5 % (Abb. 18).



(Abb. 18) Zeitraum zwischen sekundärer Amputation und letztem gefäßchirurgischen Eingriff (4 Rekonstruktionsversuche abgebrochen)

10) Ursachen für die gefäßbedingte Sekundäramputation

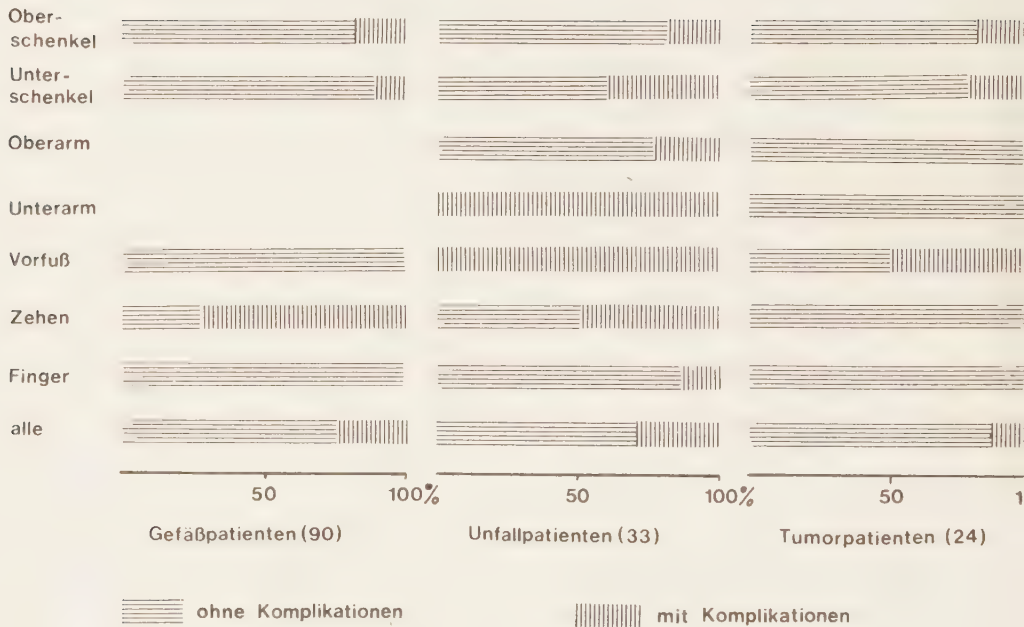


(Abb. 19) Ursachen, die nach Gefäßrekonstruktion zur Sekundäramputation zwangen

Die häufigste Ursache für eine sekundäre Amputation nach einem erfolgten gefäßchirurgischen Eingriff bildete der Rezidivverschluß (10 Fälle). Es folgten das Krankheitsbild der fortschreitenden Gangrän (9 Fälle), Herz- und Kreislaufinsuffizienz (6 Fälle), Wundinfektion (5 Fälle), Arrosionsblutung (2 Fälle) und Nahtaneurysma (1 Fall) (Abb. 19).

11) Heilungsverlauf

a) stationär



(Abb. 20) Heilungsverlauf, stationär. Aufteilung in Heilung ohne Komplikationen (o.K.) und Heilung mit Komplikationen (m.K.)

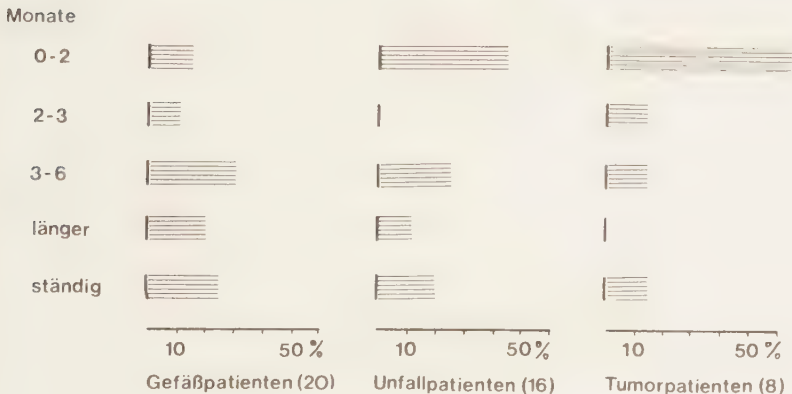
Der Heilungsverlauf wurde eingeteilt in "Heilung ohne Komplikationen" und "Heilung mit Komplikationen". Diese Einteilung deckt sich nicht mit den Begriffen "primäre" und "sekundäre" Wundheilung, da z.B. Vorfuß- und Zehenamputationswunden von vorneherein der offenen Granulation überlassen werden, also sekundär heilen, es aber dennoch eine Wundheilung ohne Komplikationen sein kann.

Bei 23 % der Gefäßpatienten trat eine Heilung mit Komplikationen ein, bei den Unfallpatienten waren es 30 % mit Wundheilungsstörungen. Hier mußten 4 Operationswunden wegen Gasbrandinfektion offen behandelt werden. Bei den Tumorpatienten traten die wenigsten Störungen im Heilungsverlauf (17 %) ein (Abb. 20).

b) nach Entlassung aus dem Krankenhaus

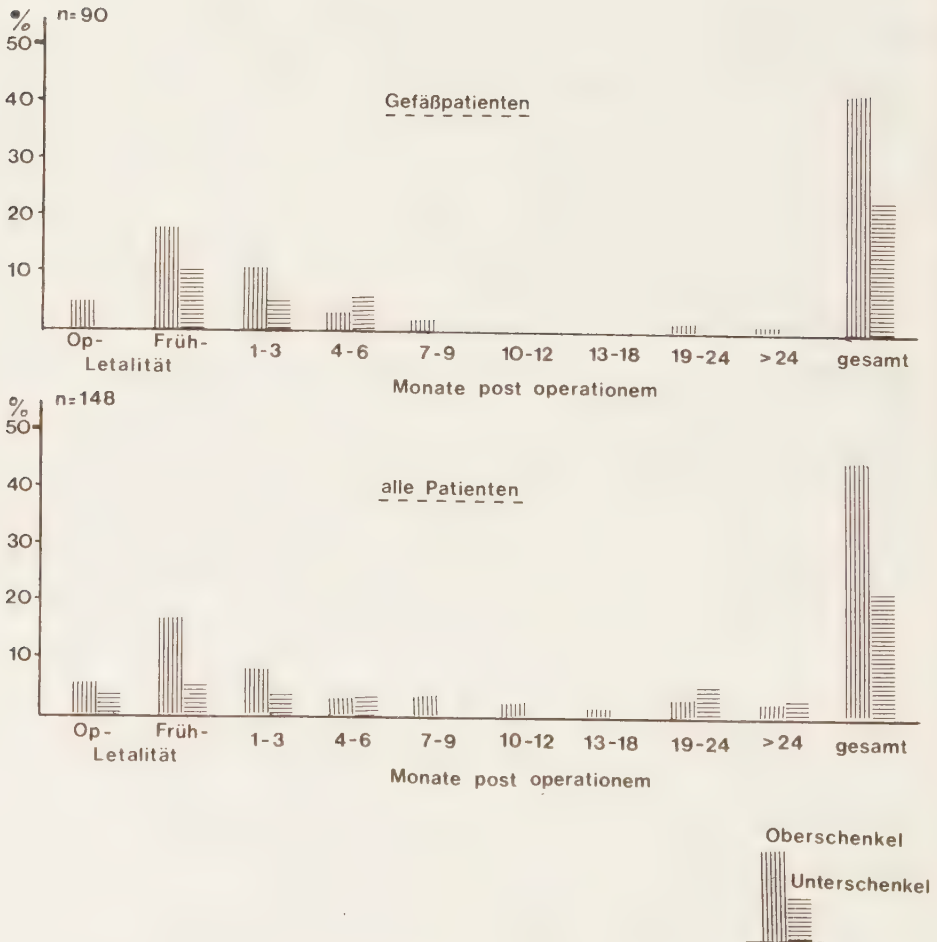
Über den Zeitraum nach der Entlassung waren nur ungenaue Angaben zu bekommen. Es traten bei allen 3 Patientengruppen noch in ca. 25 % der Fälle Wundheilungsstörungen auf, in der Mehrzahl schwererer Natur, wie z.B. Narbenaufbrüche.

Die Gefäßpatienten sind überwiegend über einen längeren Zeitraum oder ständig in ärztlicher Behandlung, während der Hauptteil der Unfall- und Tumorpatienten bis zu 2 Monaten nach Entlassung ärztlich behandelt wurden (Abb. 21).



(Abb. 21) Dauer der ärztlichen Behandlung nach Entlassung aus dem Krankenhaus

12) Sterberate



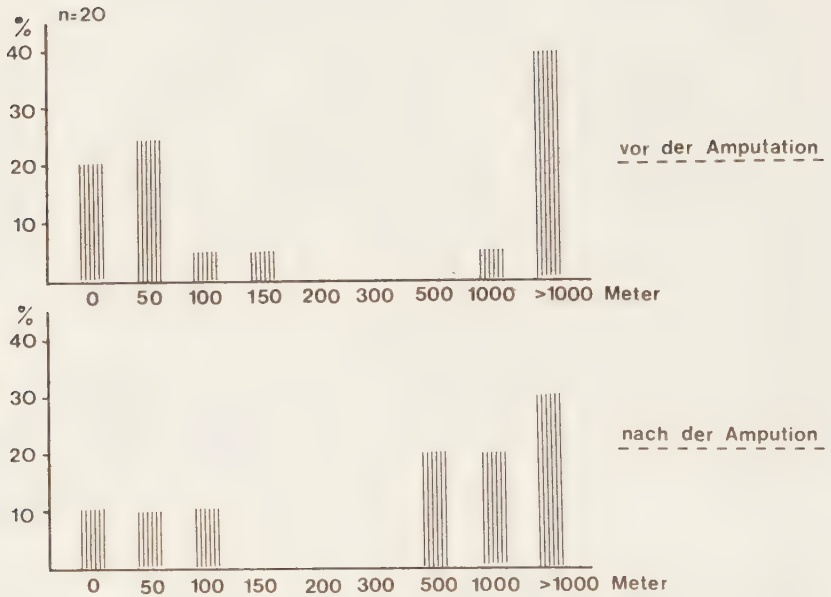
(Abb. 22) Sterberate: Op-Letalität $\square$ bis 3 Tage post operationem
Früh-Letalität $\square$ bis 4 Wochen post operationem

Die Operationsletalität war bei allen Patienten mit 8 % doppelt so hoch wie bei den Gefäßpatienten (4 %); dies lag an wenigen Verkehrsunfallopfern, die trotz Amputation wegen ihrer schweren Verletzungen nicht mehr gerettet werden konnten. Im Zeitraum bis 4 Wochen post operationem (Frühletalität) verstarben 29 % Gefäßpatienten, im Vergleich zu 22 % der gesamten Patientenzahl. Bei den Gefäßpatienten sank die Sterberate im weiteren Zeitverlauf kontinuierlich ab, bei der Gesamtpatientenzahl war noch ein etwas verstärktes Ableben bis 2 Jahre nach Amputation zu verzeichnen. Es fällt auf, daß im Beobachtungszeitraum relativ mehr Oberschenkel- als Unterschenkelamputierte verstarben (Abb. 22).

13) Verteilung der Gehstrecken

Um die Gehstrecken vor und nach der Amputation direkt vergleichen zu können, wurden nur Patienten berücksichtigt, von denen beide Werte vorliegen.

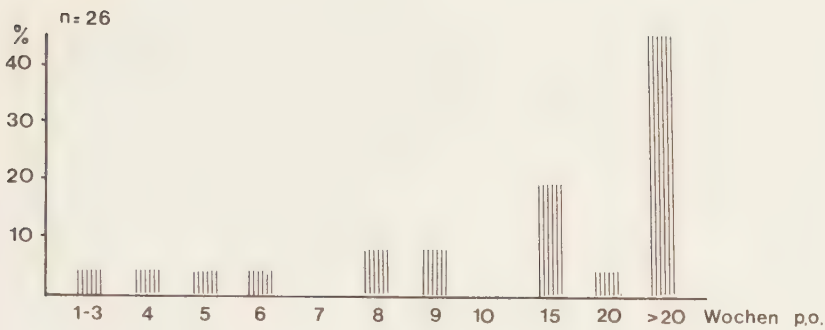
Es zeigt sich eine deutliche Verschiebung zu höheren Gehleistungen. Konnten vor der Amputation 55 % der Patienten nur bis 150 m weit gehen, so erreichten nach Absetzung der Extremität 70 % Strecken von 500 m und mehr (Abb. 23).



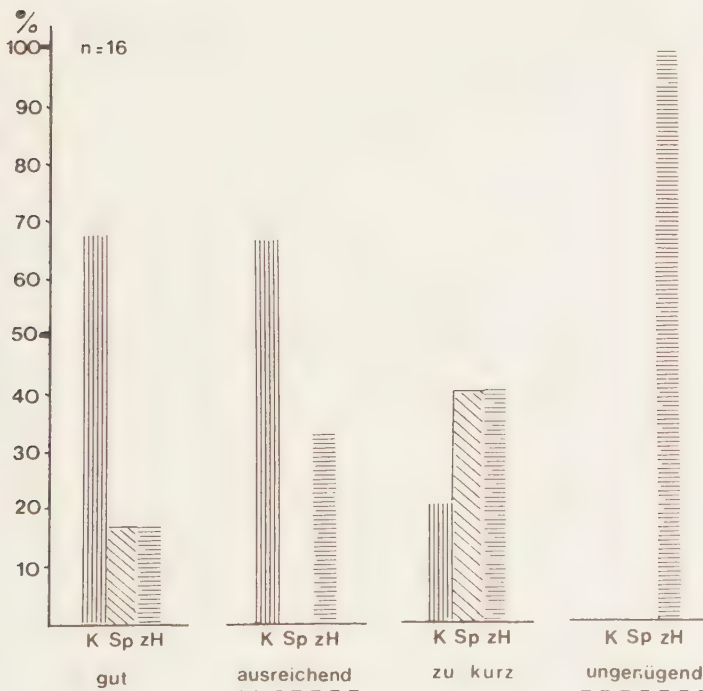
(Abb. 23) Vergleich der Gehstrecken vor und nach der Amputation

14) Prothetische Versorgung der Beinamputierten

30 % der Prothesen wurden bis 15 Wochen nach der Amputation angepaßt. Der größte Anteil der Patienten wurde nach mehr als 20 Wochen prothetisch versorgt (Abb. 27).



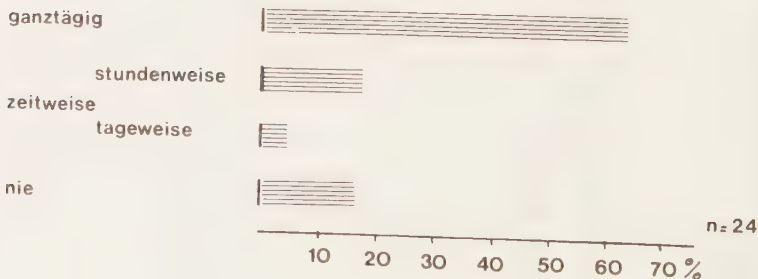
(Abb. 24) Zeitpunkt der prothetischen Versorgung bei Beinamputation



(Abb. 25) Beurteilung der Gangschulung durch den Patienten
 (K = Schulung in der Klinik; Sp = in Spezialklinik, z.H. = zu Hause, bzw. durch den Prothesenhersteller)

In der Beurteilung der Gangschulung erteilten die Patienten der Klinik, in der sie amputiert wurden, die beste Wertung. Jeweils 67 % der Patienten, die sich "gut" oder "ausreichend" geschult fühlten, wurden in der Klinik unterwiesen. Als "gut" bewerteten noch 17 % die Schulung in einer Spezialklinik und zu Hause. "Ausreichend" empfanden 33 % der Patienten die Unterweisung durch den Prothesenbauer. In der Bewertung "zu kurz" lag die Gangschulung in der Klinik mit 20 % am niedrigsten, je 40 % der Patienten fühlten sich in der Spezialklinik und zu Hause als zu kurz betreut. Alle Patienten, die die Gangschulung als "ungenügend" einstufte, wurden zu Hause vom Prothesenbauer geschult (Abb. 25).

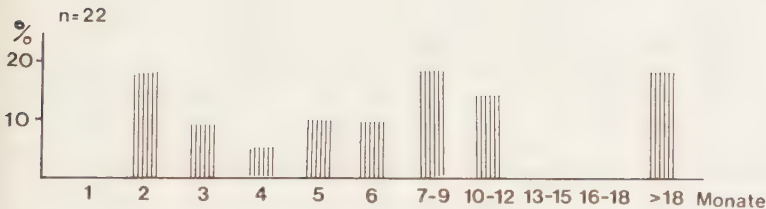
Insgesamt stimmten für "gut" 37,5 %, für "ausreichend" 19 %, für "zu kurz" 31 % und für "ungenügend" 12,5 % der prothesenversorgten Patienten.



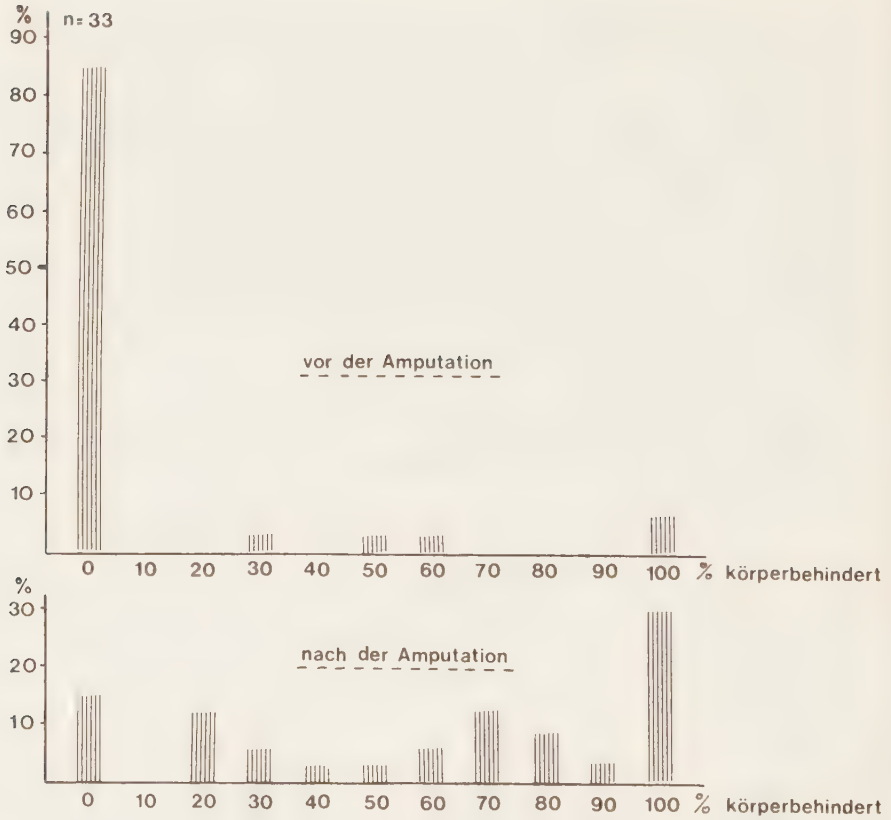
(Abb. 26) Tragedauer der Beinprothesen

Von der Mehrzahl der Patienten, denen eine Prothese angepaßt wurde, wird diese den ganzen Tag über getragen (63 %). 21 % benützen die Prothese zeitweilig, wobei die stundenweise Benützung (17 %) der tageweisen (4 %) vorgezogen wird. Die restlichen 16 % legen die Prothese nie an. Als Grund dafür wird von der Mehrzahl angegeben, sie "kämen mit der Prothese nicht zurecht"; es wird auch angeführt, die Prothese passe nicht, oder es ergäbe sich kein Vorteil aus dem Tragen (Abb. 26).

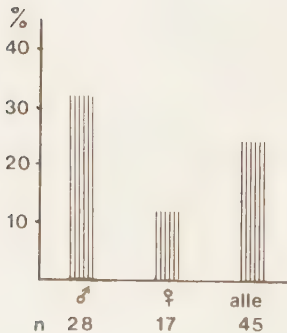
15) Soziale Bedeutung der Amputation



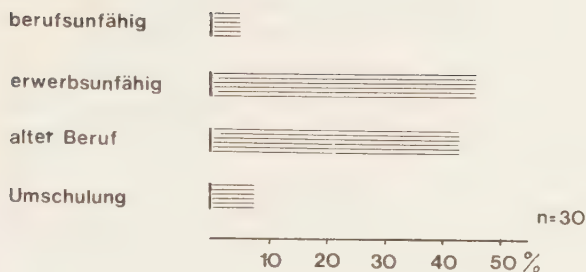
(Abb. 27) Dauer der Arbeitsunfähigkeit



(Abb. 28) Auswirkung der Amputation auf den Grad der Körperbehinderung bei gleichen Patienten



(Abb. 29) Sportliche Betätigung der Patienten



(Abb. 30) Auswirkung der Amputation auf das Berufsleben

Ein Fünftel der Patienten, die vor der Amputation im Arbeitsleben standen, konnten nach 2 Monaten wieder ihren Beruf ausüben. Nach 6 Monaten war die Hälfte der Amputierten wieder arbeitsfähig, weitere 18 % nach 9 Monaten und 14 % nach 1 Jahr. 18 % der Patienten waren länger als 18 Monate arbeitsunfähig oder konnten dem Arbeitsprozeß überhaupt nicht mehr eingegliedert werden (Abb. 27).

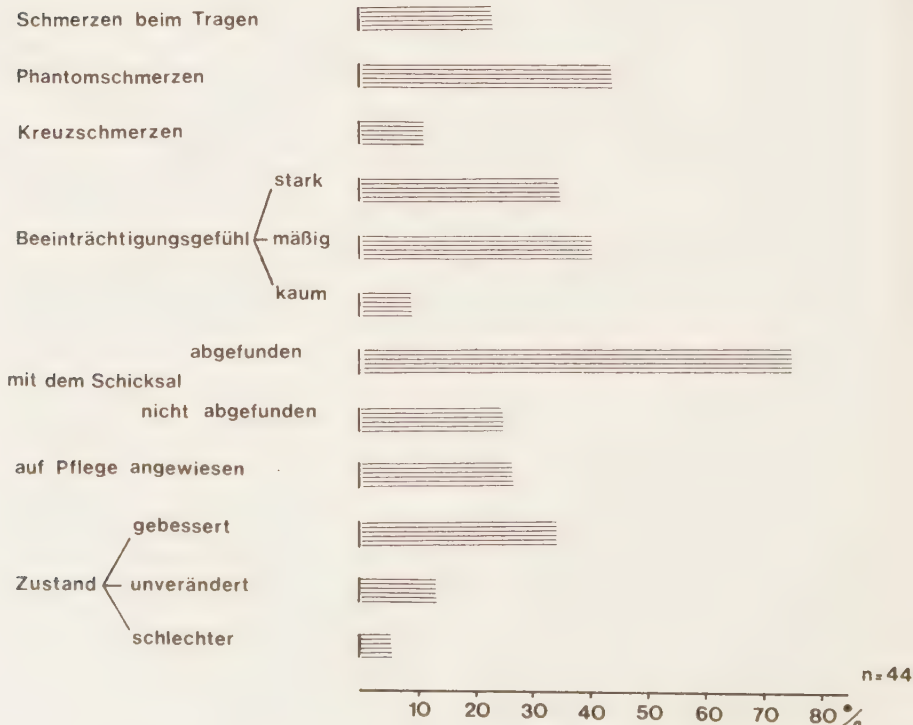
Um die Auswirkung der Amputation auf den Grad der Körperbehinderung beobachten zu können, wurden nur Informationen von den Patienten berücksichtigt, von denen sie von vor und nach der Amputation vorliegen.

Vor der Amputation waren 85 % der Patienten nicht körperbehindert, jeweils 3 % zu 30 %, 50 % und 60 % und 6 % zu 100 % körperbehindert. Nach der Amputation verschob sich die Kurve stark nach rechts. 15 % sind jetzt nicht körperbehindert, 12 % zu 20 % behindert. Bei 30% - 60 % Behinderung zeigt sich fast das gleiche Bild wie vor der Amputation. Mit steigendem Grad der Behinderung wächst nun die Zahl der Betroffenen; 30 % der Patienten sind nach der Amputation zu 100 % körperbehindert (Abb. 28).

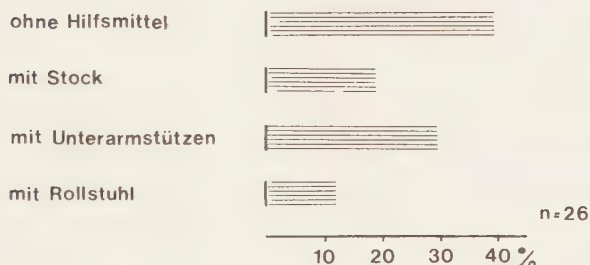
Die sich unter anderem daraus ergebende Auswirkung auf das Berufsleben zeigt, daß 3 % der Patienten berufsunfähig und 47 % erwerbsunfähig sind. 43 % können ihren alten Beruf weiter ausüben, während sich 7 % umschulen ließen (Abb. 30).

Die Bereitschaft zur sportlichen Betätigung ist vom Geschlecht der Patienten abhängig. Insgesamt treiben 24 % der Amputierten Sport. Unter den Männern liegt die Beteiligung bei 32 %, bei den Frauen bei 12 % (Abb. 29).

16) Physische und psychische Auswirkungen



24 % der prothesenversorgten Patienten geben Schmerzen an, die das Tragen der Prothese hervorruft; 43 % klagen über Phantom-, 11 % über Kreuzschmerzen. Über 1/3 der Patienten (36 %) fühlt sich durch die Amputation stark beeinträchtigt, 41 % mäßig und 9 % kaum. Trotzdem haben sich 75 % mit dem Gliedmaßenverlust abgefunden. 34 % der Patienten betrachten ihren Zustand nach der Amputation als gebessert, 14 % als unverändert und 5 % als verschlechtert. 27 % sind auf dauernde Pflege angewiesen (Abb. 31).



(Abb. 32) Fortbewegungsmöglichkeiten von Beinamputierten

39 % der Beinamputierten sind in der Lage, sich ohne stützende Hilfsmittel alleine fortzubewegen. Ein Stock muß von 19 % und Unterarmstützen von 31 % der Patienten benützt werden. 12 % sind auf den Rollstuhl angewiesen (Abb. 32).

Die Benützung öffentlicher Verkehrsmittel ist 59 % der Patienten ohne und 15 % mit Hilfe möglich. Die restlichen 26 % können keine öffentlichen Verkehrsmittel benützen.

Diskussion

Historischer Rückblick

Die Geschichte der Amputation ist so alt wie die Geschichte der Menschheit, denn von jeher führten Kriege und Unfälle zu verstümmelnden Verletzungen, die konservativ nicht mehr zu heilen waren. So nimmt es nicht wunder, daß in der langsamen Entwicklung dieser chirurgischen Disziplin viele entscheidende Anstöße aus Zeiten kriegerischer Auseinandersetzungen kamen (Napoleon, 1. und 2. Weltkrieg).

Im Altertum mußte man sich auf das Absetzen brandiger Gliedmaßen beschränken, da keine Blutstillung bekannt war (HIPPOKRATES, GALEN). Während des Mittelalters versuchte man die Blutung mit drastischen Mitteln zu beherrschen: siedendes Öl, Verschorfen durch Glüheisen und Ätzmittel. 1517 brachte das Tourniquet von GERSDORFF neben der Blutleere noch die für den Patienten bedeutungsvolle Schmerzlinderung. Nachdem PARE 1564 die Gefäßligatur eingeführt hatte, konnte man auch anspruchsvollere Operationstechniken entwickeln. Führte man früher den einfachen Guillotineschnitt aus, so gelang 1679 LAWDARN der Zirkel- und Lappenschnitt, und somit der erste primäre Wundverschluß. Später wurden Verbesserungen für Umfang, Größe und Lage der Lappen ersonnen (PETIT, CHESELDEN, HEISTER, DESAULT, BELL, HEY). Im 18. Jahrhundert versuchte man die ersten Exartikulationen, die neben geringem Schmerz den Vorteil geringen Blutverlustes und kleiner Wundfläche haben (BRASDOR, LE BLANC, MORAND, RICHTER, SABATIER). 1812 forderte Napoleons großer Feldchirurg LARREY, alle großen Operationen innerhalb der ersten 24 Stunden nach Verletzung auszuführen. Er selbst soll in der Schlacht von Borodino 200mal in 24 Stunden amputiert haben.

1850 wurde die Narkose eingeführt, Anti-, bzw. Asepsis. In diese Zeit fallen auch die Bemühungen um die Herstellung eines gebrauchsfähigen Stumpfes. Die plastischen Amputationsverfahren gehen auf SYME (1860), PIROGOFF (1852), GRITTI (1857), und SABANEJEFF (1860) zurück. Nach der Jahrhundertwende entwickelten ZUR VERTH, KREUZ, LANGE und WATERMANN ihre Amputations-schemen, die u.a. einteilten in wertvolle, weniger wertvolle, unwichtige und hinderliche Gliedmaßenabschnitte. Im 2. Weltkrieg wurde dieses Schema, das zu unüberlegt starrer Anwendung verleitete, von KIRSCHNER verworfen. Er forderte sparsamste und einfachst mögliche Amputation, die lebensrettenden Charakter hat (Kriegsbedingungen!); die Stumpfkorrektur sollte erst in der Heimat erfolgen. 1946 wies MONDRY auf die Bedeutung der Muskelpumpe beim muskelplastischen Stumpf hin, nachdem 1913 JACKSON erstmals mit Hilfe eines fischmaulartigen Schnittes einen muskelgedeckten Stumpf hergestellt hatte. Von nun an gelten alle Bemühungen einem gut durchbluteten, belastungsfähigen Stumpf, der möglichst gute Voraussetzungen für eine befriedigende prothetische Versorgung bietet.

Zur Amputationstechnik

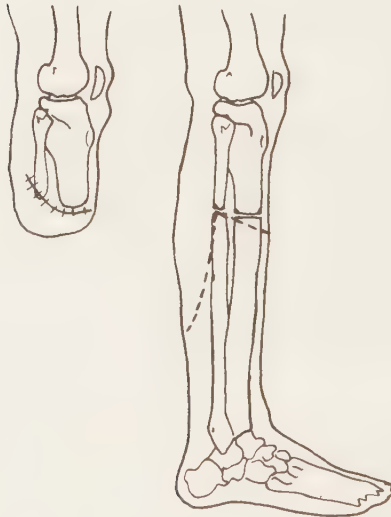
Der gegenwärtige Stand der Amputationstechnik fordert einen möglichst funktionstüchtigen und distal gelegenen Stumpf. Je höher das Amputationsniveau liegt, umso größer ist der Kraftaufwand beim Prothesengang, umso schwieriger das Erlernen des Ganges, sowie An- und Ablegen des Kunstgliedes.

Unterschenkelamputation

Meist kurzer Knochenstumpf (10-15 cm distal des Kniegelenkspaltes), plastischer Zuschnitt eines langen, dorsalen

Haut-Gastroknemiuslappens für die Deckung des abgerundeten Tibiastumpfes mit Fixation an der ventralen Unterschenkelfaszie.

Auch ein ultrakurzer Unterschenkelstumpf bringt noch den Vorteil der Erhaltung des Kniegelenkes und damit guter prothetischer Versorgungsmöglichkeit.



(Abb. 33) Technik der Unterschenkelamputation nach BURGESS
unter Bildung eines langen dorsalen Lappens

Oberschenkelamputation

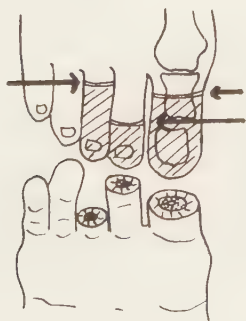
Wie am Unterschenkel ist eine konisch-zylindrische Stumpfform anzustreben unter Bildung eines dorsalen und ventralen Lappens. Für die Erhaltung einer kräftigen Stumpfmuskulatur und für das spätere Gehen mit der Prothese ist es bedeutungsvoll, daß die Muskelstümpfe entweder mit Hilfe von Bohrkanälen direkt am Knochenstumpf befestigt werden (Myodese), oder daß eine Vereinigung der antagonistischen Muskelgruppen über den knöchernen Stumpfpol erfolgt (Myoplastik). Die großen Nerven werden hoch abgesetzt und ligiert.

Vorfußamputation

Heute besitzt die transmetatarsale Vorfußamputation die größte Bedeutung. Bei Nekrosen mit gutem Kollateralkreislauf kann sie auch als Grenzzonenamputation ausgeführt werden. Eine spezielle prothetische Versorgung ist nicht notwendig.

Grenzzonenamputation

Dieses Absetzungsprinzip ist praktikabel bei Gefäßleiden mit Nekrosen im Hand- und Fußbereich.



Die Amputation der nekrotischen Gewebepartie erfolgt direkt in der nekrotischen Zone. Hier sind die Markhöhle des Knochens und die Weichteile durch Granulationsgewebe abgeschirmt und die Gefahr einer zentralwärts fortschreitenden Infektpropagation ist auf ein Minimum beschränkt. Es wird eine offene Stumpfbehandlung durchgeführt.

Ober- und Unterarmamputation, Fingeramputation

Das Operationsverfahren unterscheidet sich von dem der unteren Extremität dadurch, daß meist in Blutleere amputiert wird. Nur so lassen sich komplizierten und zarten Funktionsgebilde, Gewebstrümmer und Fremdkörper erkennen.

Bei der Fingeramputation muß bei der Indikationsstellung Wertigkeit und Bedeutung der Gliedabschnitte berücksichtigt werden.

Wertigkeit, abnehmend: Daumen, Zeigefinger, Kleinfinger,
Mittelfinger, Ringfinger.

I. Patientengut

1) Alter der Patienten

Es wurden in der Zeit von 1970 bis 1974 an der Chirurgischen Klinik der Universität München 158 Amputationen an Extremitäten durchgeführt. Bei den Patienten schwankte das Verhältnis Männer zu Frauen zwischen 2:1 und 4:1. Im Altersvergleich dominieren die Männer bis zum 6. Lebensjahrzehnt, später ist auch bei den Frauen eine ansteigende Amputationsrate zu verzeichnen, die dann sogar die der Männer deutlich übersteigt. Bei den gefäßleidenden Patienten imponiert ein deutlicher Gipfel der Altersklassen im 6. und 7. Dezennium.

Folgende Faktoren können eine Erklärung liefern:

- a) Erhöhte Unfallgefahr. Laut STATISTISCHER UMSCHAU sind Männer zwischen 15 und 40 Jahren und Frauen über 65 Jahre erhöht unfallgefährdet. Aus einer zahlenmäßigen Überlegenheit im Berufsleben und speziell in handwerklichen Berufen ergibt sich für Männer ein erhöhtes Arbeits- und Wegeunfallrisiko.

- b) Endangiitis obliterans (WINIWARTER-BUERGER). STURM und VOLLMAR führen aus, daß unter den chronisch arteriellen Verschußkrankheiten das Krankheitsbild der Endangiitis obliterans fast nur bei männlichen Patienten unter 45 Jahren beobachtet wird.
- c) Arteriosklerose. Statistische Untersuchungen haben ergeben, daß bei fast 90 % von über 60jährigen Arteriosklerose nachgewiesen wurde, wobei bei Frauen die Schwere nicht so ausgeprägt war wie bei Männern.
- d) Diabetes melitus. Die Disposition der Frau zur Erkrankung an Diabetes melitus ist doppelt so stark wie beim Mann (in der BRD lag 1973 das Verhältnis bei 67 % Frauen zu 33 % Männern). Dies dürfte ein Faktor der starken weiblichen Beteiligung ab der 6. Lebensdekade sein (Altersdiabetes).
- e) Lebenserwartung. Neben a) und d) spielt wohl auch die höhere Lebenserwartung der Frauen gegenüber den Männern eine Rolle im stetigen Ansteigen der Amputationsrate bei den Frauen mit fortschreitendem Alter.

Bei unserem Krankengut war die Amputationshäufigkeit für die obere Extremität bis zum 7. Lebensjahrzehnt relativ konstant, während sich für die untere Extremität eine deutliche Amputationssteigerung vom 5. bis zum 8. Lebensjahrzehnt erkennen läßt. Hier zeichnet sich der starke Einfluß der Gefäßerkrankungen ab. Arterielle Verschußleiden als Indikation zur Amputation traten, bis auf einen Fall, nur an der unteren Extremität auf. Den Hauptanteil bei Finger-, Unterarm- und Oberarmamputationen stellen Eingriffe dar, die nach Unfällen und bei bösartigen Tumoren vorgenommen werden, Ursachen also, die weniger altersabhängig sind.

2) Soziale Struktur

Wie es die Alterskurve erwarten läßt, stellt die Gruppe der Rentner und Pensionisten den mit Abstand höchsten Patientenanteil, die Gruppe der Arbeiter und Hausfrauen liegt um ca. 10 % niedriger (Abb. 5).

Auch hier wieder deutlich erkennbar die Bedeutung der Gefäßerkrankungen mit zunehmendem Alter und die Unfallgefährdung besonders der handwerklich Berufstätigen. Bei den "Hausfrauen" ist zu berücksichtigen, daß ein erheblicher Teil dieser Patientinnen eher der Gruppe "Rentner und Pensionisten" einzugliedern wäre, denn die Hausfrau ist in den meisten Fällen auch über das 65. Lebensjahr hinaus als solche tätig.

Auffällig ist das vergleichsweise geringe Amputationsrisiko bei den anderen Berufsarten. Angestellte, Auszubildende, Akademiker, Selbständige und Beamte stellen zusammen nur 18 % der gesamten Patientenzahl. Erstaunlicherweise ist die weibliche Beteiligung hier verschwindend gering.

3) Krankenhausaufenthalt

Über die Hälfte der Patienten konnte nach 30 Tagen entlassen werden, länger als 50 Tage mußte 1/4 der Patienten stationär behandelt werden (Abb. 6). Der Krankenhausaufenthalt betrug im Mittel 44 Tage. DEDERICH gibt für seine Patienten durchschnittlich 55 Tage stationären Aufenthalt an., MOONEY, NICKEL, SNELSON 3 - 4 Wochen. GÖRDES berichtet über 12 Patienten, die 25 - 45 Tage stationär behandelt wurden. Allerdings handelte es sich hier nicht um Amputationen auf Grund eines Gefäßleidens und der älteste Patient war 55 Jahre.

II. Indikationsstellung

Trotz aller Fortschritte in der Plastischen, Gefäß- und Knochenchirurgie lassen sich auch heute Amputationen nicht umgehen. Zur Vermeidung größerer Schäden, nicht selten aus vitaler Indikation, ist der Chirurg gezwungen, Operationen auszuführen, die den Patienten erheblich verstümmeln und einen entscheidenden Eingriff in seinen bisherigen Lebenslauf darstellen. Abb. 9 gibt einen Überblick, welche Gründe im hier untersuchten Patientenkreis für die Gliedmaßenabsetzungen bestimmend waren.

1) Maligne Tumoren

Auf der Häufigkeitsskala liegen Amputationen auf Grund bösartiger Tumorerkrankungen an letzter Stelle (12 %). VOLLMAR, MARQUARDT und SCHAFFELDER berichten über eine Tumorrare von 14 %. Die Tendenz zur erhöhten Beteiligung von unteren Extremitäten erklärt sich aus der stark unterschiedlichen Verteilung der Tumoren: während sich maligne Knochensarkome und Melanome ausschließlich auf die untere und maligne Hautkarzinome nur auf die obere Extremität konzentrierten, indizierten die malignen Weichteilsarkome sowohl zur Absetzung von Arm als auch Bein (Abb. 10).

2) Nachamputation

Nachdem allgemein Amputationen an der unteren Extremität weitaus häufiger sind als an der oberen, liegt erwartungsgemäß auch die Zahl der Nachamputationen an den Beinen höher als an den Armen. Die Nachamputationsrate liegt bei unserem Krankengut bei 15 %, KOCH gibt 13 % an, BAUMGARNTER berichtet über 12 % - 15 %, wobei er zwischen Nachamputation zum Zweck einer Narbenkorrektur und auf Grund einer schweren Wundheilungsstörung unterscheidet. VOLLMAR mußte bei 25 % der Unterschenkelamputierten eine Nachamputation ansetzen. Neben der Stumpfkorrektur zur Erzielung eines muskelplastisch gedeckten, funktions-

und belastungsfähigen Stumpfes ist die Nachamputation indiziert bei ausgedehnten Nekrosen der Stumpfwunde, ferner bei chronischer Stumpffosteomyelitis bei guter Weichteildeckung. VOLLMAR rät von Nachamputationen wenige Zentimeter proximal der ursprünglichen Absetzungsebene ab, da es auf diese Weise leicht zu Sekundärinfekten mit Fisteleiterung komme. Die Folge seien "Kletter-Amputationen" bis zum Hüftgelenk. Demgegenüber empfiehlt HANSLIK auch bei sekundärer Stumpfheilung mit Nekrosen am Stumpfpol eher eine sparsame Nachamputation. Allerdings berichtet er nur über Vorfußamputationen und kann demgemäß eher eine Nachamputation zugunsten des Versuchs der Erzielung eines möglichst langen Stumpfes riskieren. Außerdem bleibt die Möglichkeit, kleine Nekrosebezirke durch Grenzzonenamputation auszulösen, was auch VOLLMAR befürwortet.

Das Problem der Nachamputation besteht, besonders in der Abschätzung der Durchblutungsqualität in der primär gewählten Amputationshöhe. Wie bei der Primäramputation, so ist auch hier die Wahl des Amputationsniveaus entscheidend für den Erfolg. Als Optimum kann man die ausschließliche Opferung der nekrotischen Gewebspartie unter Erhaltung der übrigen Gliedmaße in ihrer anatomischen und funktionellen Integrität ansehen. In allen Fällen ist ein Zurückgreifen auf eine weiter proximal gelegene Zone mit ausreichender Gewebsdurchblutung und fehlendem Infekt erforderlich. In erster Linie ist der Zustand des Kollateralkreislaufes entscheidend. Pulsstastbefund, Gefäßauskultation und Arteriogramm geben hierfür wichtige Informationen. Doch letzten Endes entscheidet der in der Operation vorgefundene Gewebsbefund über die endgültige Amputationshöhe. Ein Grund für diese, nach GLINZ "unbefriedigende Information" ist, daß bei chronischen arteriellen Durchblutungsstörungen nach klinischen Gesichtspunkten wohl die Durchblutung der Haut und der Subkutis beurteilt werden kann, die Durch-

blutungsverhältnisse in der Muskulatur jedoch sehr viel schwieriger zu erfassen sind. GLINZ sieht nun durch pH-Messung in der Muskulatur eine Möglichkeit, eine Prägangrän zu erkennen, und zwar über die vermehrte Lactat-Bildung auf Grund anaeroben Stoffwechsels. GLINZ fand die Annahme bestätigt, daß bei normalem pH in der Muskulatur eine Heilung des Stumpfes erwartet werden kann, während bei Gewebsacidose die Gefahr einer Nekrosebildung besteht.

3) Unfälle

Von dieser Indikation wurden Beine und Arme gleichermaßen betroffen. Es wurden praktisch alle Verletzungsarten im Arbeits- und Verkehrsunfallgeschehen beobachtet: offene, infizierte Trümmerfrakturen mit Gewebs-, Gefäß- und Nervenzerreißen, Abriß- und Quetschverletzungen und Gliedmaßenabtrennungen durch Schienenfahrzeuge. Es handelte sich also um schwere und schwerste Verletzungen, bei denen alle konservativen, plastischen und gefäßchirurgischen Heilmethoden versagten. Oft erstreckte sich der chirurgische Eingriff nur noch auf die Gestaltung eines brauchbaren Gliedmaßenstumpfes.

4) Gefäßleiden

Lieferten früher die Kriege die Hauptindikation zur Amputation, so wird diese Rolle in der heutigen Zeit von den arteriellen Verschußkrankheiten übernommen. Und trotz aller Möglichkeiten der rekonstruktiven Gefäßchirurgie ist die Extremitätenamputation auch heute noch aktuell. Zwar ist die Zahl der Amputationen im ganzen kleiner geworden, obwohl der Anteil der sekundären Amputationen (d.h. nach erfolgtem rekonstruktivem Eingriff) zugenommen hat. Die Erfolge der Gefäßchirurgie haben aber den Anteil an primären Amputationen entscheidend verringert

und die Indikation zur primären Amputation wurden auf jene Fälle beschränkt, bei denen ein Erhaltungsversuch der Extremität von vorneherein aussichtslos erscheint (Abb. 34).

Eine Aufstellung von VOLLMAR zeigt die gegenwärtige Situation Gefäßchirurgie - Amputation :

Art der Behandlung und Schicksal von 337 ischämischen Beinen des Stadiums III u. IV bei 330 Gefäßkranken der Chirurgischen und Medizinischen Universitätsklinik Heidelberg (1.1.1963 - 31.12.1965) nach:
Vollmar J. u. Mitarb.: Münch. med. Wschr. 108, 894 (1966)

konservativ	Zahl der ischämischen Gliedmaßen (Stad. III u. IV)	operativ	
114 (34%)	337	223 (66%)	
37 (32%)			
	primäre Amputation	Rekonstruktion	Sympathektomie
	58 (17%)	116 (34%)	49 (15%)
		6 (5%)	7 (14%)
	sekundäre Amputation		
	50		
erhaltene Beine	gesamt:	erhaltene Beine	
77 (67%)	108 (32%)	110 (95%)	42 (85%)
davon Rückkehr in Stad. II: 33		volle Funktion: 99 Rest-Claudicatio: 11	volle Funktion: 5 Rückkehr in Stad. II: 37
Durchschnittsalter: 59,9 J.	67 J.	52 J.	47,5 J.
† 14 (12%)	† 21 (19%)	† 3 (2,6%)	† 4 (8%)

a) Endogene und exogene Faktoren und funktionelle Folgen

Die Ursachen der arteriellen Verschußkrankheit sind laut VOLLMAR auch heute noch nur teilweise bekannt: die derzeitige Vorstellung gilt einer multifaktoriellen Genese, bei der Umweltfaktoren wahrscheinlich die wichtigste Rolle spielen.

Endogene Faktoren:

- Lebensalter
- familiäre, konstitutionelle Disposition (?)
- Hormone (Geschlechtsdisposition?)
- Stoffwechselerkrankungen (Diabetes, Hyperlipoproteinämien, Gicht)
- arterielle Hypertension

Exogene Faktoren:

- Nikotin
- Kälte, Nässe (?)
- Infektionskrankheiten (?)

Das Lebensalter stellt zweifellos den stärksten und konstantesten Risikofaktor dar: pathologisch-anatomische Untersuchungen zeigen ein fast lineares Ansteigen in der Häufigkeit arteriosklerotischer Gefäßveränderungen von der Jugend bis ins hohe Alter (44, 47). Auch in unserem Patientengut läßt sich diese Tendenz nachweisen, wie schon eingangs erwähnt wurde und Abb. 4a zeigt.

Die Bedeutung des Diabetes mellitus wird aus dem überdurchschnittlichen Auftreten unter den Amputationspatienten klar. Waren 1973 0,8 % der Bevölkerung Diabetiker (45, 46), so sind sie in unserem Krankengut mit 27 % vertreten. Die funktionellen Folgeerscheinungen wurden nach dem Bewertungsschema nach FONTAINE eingeteilt, das in 4 Stadien den Schweregrad der Durchblutungsinsuffizienz berücksichtigt:

Stadium I:

voll kompensierte Durchblutungsstörungen

Stadium II:

Belastungsinsuffizienz (z.B. Claudicatio intermittens)

Stadium III:

Dauerinsuffizienz (Ruheschmerz)

Stadium IV:

manifeste, anoxische Gewebeschäden (Nekrose, Ulkus),
mit und ohne Ruheschmerz

Es zeigt sich eine klare Tendenz:

Jeweils im Vergleich zur gesamten Patientenzahl liegen die funktionellen Beschwerden im Stadium III und IV der Nichtdiabetiker unter dem Durchschnittsniveau, die der Diabetiker deutlich darüber. Auffallend ist dabei, daß bei den weiblichen Patienten, Diabetikern wie Nichtdiabetikern, das Stadium IV öfter auftritt als bei den Männern (protektiver Effekt der weiblichen Geschlechtshormone?). Nach gegenwärtiger Auffassung liegt im Stadium I keine Indikation zur Rekonstruktion vor, im Stadium II eine relative (34, 40, 8). Die Amputation kommt meist erst nach dem Versagen gefäßchirurgischer Maßnahmen in Betracht, wird sich also immer auf die Stadien III und IV beschränken.

Eine ähnliche Entwicklung wie beim Diabetes zeigt sich auch bei der Beobachtung der Rauchgewohnheiten. Das häufigere Auftreten von funktionellen Folgeerscheinungen bei Rauchern läßt auf eine ungünstige Beeinflussung der Durchblutungssituation durch gefäßwandverändernde Einflüsse bei Nikotinabusus schließen, besonders im Stadium III des Ruheschmerzes. Eine genaue Aussage ist hier schwer zu treffen, da mit einer hohen Dunkelziffer bei der Angabe der Rauchgewohnheiten gerechnet werden muß.

HASSE fand unter 1208 Männern mit arteriellen Verschlußkrankheiten nur 0,9 % Nichtraucher; bei einem Vergleichskollektiv von 1000 Männern betrug der Anteil der Nichtraucher dagegen 22,9 %. HESS errechnete eine 36mal größere Wahrscheinlichkeit für Raucher, arterielle Durchblutungsstörungen zu bekommen.

RATSCHOW mißt solchen statistischen Erhebungen geringeren Wert bei; er gesteht dem Nikotin als Ursache organischer Gefäßleiden bestenfalls eine Teilursache zu.

b) Gefäßchirurgische Vorbehandlung der Patienten

Die Möglichkeiten chirurgischer Behandlung bei chronischen arteriellen Verschlußleiden erstrecken sich auf:

- | | |
|--------------------|--|
| A) Amputation | 1) Ablatio (femoris/cruris) |
| | 2) Grenzzonenabtragung |
| B) Hyperämisierung | 1) Arteriektomie (LERICHE 1917) |
| | 2) Adrenalektomie (OPPEL 1921) |
| | 3) Scarifizierung (SAUERBRUCH 1924) |
| | 4) Sympathektomie (LERICHE, ADSON 1925) |
| | 5) Arterio-venöse Fistel (FONTAINE 1962) |
| C) Rekonstruktion | 1) Desobliteration (Thrombendarteriektomie)
(DOS SANTOS 1947, CANNON 1952,
VOLLMAR 1963) |
| | 2) Umleitung (Bypass)
(KUNLIN 1949, DE BAKEY 1952) |

Zur Verbesserung der Minderdurchblutung wurden an unseren Patienten vor der Amputation folgende Eingriffe vorgenommen (siehe auch Abb. 12): Thrombendarteriektomie (TEA), Sympathektomie, TEA + Sympathektomie, autoplastischer Venenbypass, alloplastischer Kunststoffbypass, TEA + Sympathektomie + Bypass, Sympathektomie + Bypass, TEA + Bypass, Embolektomie. Bei etwa der Hälfte der Patienten wurden mehrfache und kombinierte

Eingriffe vorgenommen. Die Thrombendarteriektomie (Ausschälplastik) zielt darauf ab, durch Ausräumung des Gefäßlumens die Durchgängigkeit eines verschlossenen Arterienabschnittes wiederherzustellen. Der Eingriff erfolgt im Falle eines embolischen Gefäßverschlusses in Form der intraluminalen Desobliteration (Embolektomie), im Falle eines chronisch obliterierenden Gefäßprozesses (Arteriosklerose, Endangiitis obliterans) in Form der intramuralen Desobliteration (TEA).

Bei der Bypassoperation soll mit dem eingesetzten Transplantat eine mehr oder weniger ausgedehnte, obliterierte Gefäßstrecke oder eine Gefäßstenose umgangen werden. Das Strombahnhindernis als solches bleibt bestehen. Es erfolgt also keine Rekonstruktion im anatomischen, sondern im funktionellen Sinne. Das Umgehungstransplantat fungiert gewissermaßen als ein großes künstliches Kollateralgefäß. Die Art des Transplantates richtet sich in erster Linie nach dem Kaliber und der Lokalisation des zu rekonstruierenden Gefäßabschnittes. In Frage kommen:

- a) autologe Arterie (meist nur bei wenigen Spezialfällen)
- b) autologe Vene (z.B. Vena saphena magna, retrograd eingesetzt zur Ausschaltung der Venenklappen)
- c) Kunststoffarterie (z.B. Dacron).

Von der lumbalen Sympathektomie erwartet man eine Verminderung des Strömungswiderstandes im Kollateralkreislauf des betroffenen Beines. Der Eingriff, bei dem ein ca. 5 - 7 cm langes Stück des lumbalen Grenzstranges reseziert wird, bewirkt eine Mehrdurchblutung, laut VOLLMAR mehr der Haut als des Muskels. Das Schrifttum weist als günstigste Prognose Stadium II und III, vor allem im Unterschenkelbereich, aus.

Bei unseren Amputationspatienten entfielen die meisten gefäßrekonstruktiven Eingriffe auf Thrombendarteriektomie und Venenbypass (Abb. 12). Wie aus Tabelle 36 hervorgeht,

kommt unter den Umgehungstransplantaten dem autologen Venenbypass eine günstigere Prognose als dem alloplastischen Kunststoffersatz zu. Der Kunststoffbypass dürfte wohl eher im aorto-iliakalen Bereich zu positiven Ergebnissen führen, im femoro-poplitealen Abschnitt kommen seine biologischen Schwachpunkte stärker zum tragen:

- Lumbenverlust durch Neointima
- Flexibilitätsverlust
- Mangelhafte Endothelneubildung (besonders jenseits des 50. Lebensjahres)
- Degeneration der Neointima

(VOLLMAR)

RATE OF AMPUTATION
AFTER RECONSTRUCTIVE SURGERY
FOR FEMORO - POPLITEAL ARTERIAL OCCLUSIVE DISEASE

	n	n (alive)	Op.	1970-74	1965-69	1959-64	total at control 75
TEA semiclosed	535	366	$\frac{6}{162}$	(3,7%)	$\frac{21}{172}$ (12,2%)	$\frac{6}{32}$ (18,8%)	$\frac{33}{366}$ (9,0%)
TEA orthograde	272	206	$\frac{6}{153}$	(3,9%)	$\frac{6}{53}$ (11,3%)	-	$\frac{12}{206}$ (5,8%)
Profundaplasty	186	111	$\frac{2}{32}$	(6,3%)	$\frac{7}{60}$ (11,7%)	$\frac{4}{19}$ (21,1%)	$\frac{13}{111}$ (11,7%)
Venous bypass	379	310	$\frac{8}{237}$	(3,4%)	$\frac{2}{64}$ (3,1%)	$\frac{1}{9}$ (11,1%)	$\frac{11}{310}$ (3,6%)
Dacron bypass	68	37	$\frac{2}{26}$	(7,7%)	$\frac{1}{3}$ (33,3%)	$\frac{2}{8}$ (25%)	$\frac{5}{37}$ (13,5%)
	1440	1030	$\frac{24}{610}$	(3,9%)	$\frac{37}{352}$ (10,5%)	$\frac{13}{68}$ (19,1%)	$\frac{74}{1030}$ (7,2%)

Die rekonstruktiven Eingriffe im Unterschenkel schnitten ungünstiger ab. Da bei Gefäßverschlüssen in diesem Bereich vermehrt die Stadien III und IV nach FONTAINE auftreten, liegt die Reobliterationsrate bereits 2 Jahre nach der Operation bei 45 % - 65 % (6, 25). Nach VOLLMAR zieht eine Reobliteration cruraler Rekonstruktionen in über 80 % eine sekundäre Amputation nach sich. Tatsächlich lagen bei unseren Amputationen unter den Thrombendarteriektomien diejenigen der Unterschenkelarterien an erster Stelle (Abb. 13).

Generell muß bei allen rekonstruierenden Eingriffen strengste Indikationsstellung erfolgen, da eine erfolglose Rekonstruktion das Risiko eines höheren Amputationsniveaus nach sich zieht (36) und die Gefahr postoperativer Wundheilungsstörungen nach der Amputation erhöht (9).

c) Lokalisation und Anordnung der Arterienverschlüsse

Erfolg oder Mißerfolg (sprich Amputation) der rekonstruktiven Gefäßchirurgie im Stadium III oder IV nach FONTAINE hängen verständlicherweise entscheidend von Lokalisation, Ausdehnung und Anordnung der Verschlußprozesse, ferner von hinzukommenden Risikofaktoren wie Diabetes, Rauchen und arterieller Hypertension, ab.

In unserem Krankengut ergaben sich folgende Resultate:

- 1) Auffallend schwache Beteiligung der Beckenetage bei den kombinierten Verschlüssen, mit Ausnahme der Fälle, bei denen ein Befall aller 3 Segmente vorlag. Auch bei den isolierten Strombahnhindernissen liegt der Verschluß der Beckenetage an letzter Stelle. Ein stärkeres Auftreten dieser Etage in der Einteilung nach RATSCHOW läßt demnach den Schluß zu, daß das Amputationsrisiko bei isoliertem Beckenarterienverschluß gering ist, daß sich

diese relativ günstige Prognose aber verschlechtert, sobald weitere Verschlüsse peripheriewärts auftreten. VOLLMAR gibt die schlechtere Prognose der femoro-poplitealen Verschlußlokalisation im Vergleich zum Beckentyp mit folgenden Amputationsraten an:

aorto-iliakaler Abschnitt 1,7 %,
femoro-poplitealer Abschnitt 3,1 %.

- 2) Häufigste Amputationsindikation liegt beim femoro-poplitealen Verschlußtyp vor. Im Gegensatz zu den aorto-iliakalen Verschlüssen sind die Kompensationsmöglichkeiten (Aufbau eines Kollateralkreislaufes) weniger suffizient, d.h. die Gehleistung ist stärker reduziert, das Amputationsrisiko ist größer.
- 3) Bei den kombinierten und isolierten Verschlußformen sind Unterschenkelverschlüsse stark vertreten. WAIBEL betont die wichtige Rolle der Unterschenkelarterien als entscheidenden Faktor für die Schwere des Verschlußleidens. Je mehr davon verschlossen oder stenotisiert sind, desto eher sind Nekrosen, Ruheschmerz und Amputation zu erwarten.
- 4) Bedeutung der Verschlußanordnung für den Schweregrad der Durchblutungsstörung. Die Ergebnisse decken sich in den entscheidenden Punkten mit denen, die WAIBEL auf Grund einer ähnlichen Untersuchung angibt:

Ruheschmerz und Claudicatio intermittens dominieren bei kombinierten Verschlüssen, Nekrosen bei isolierten. Sind Unterschenkelarterien bei Kombinationsverschlüssen beteiligt, so steigt der Prozentsatz der Nekrosen, Claudicatio intermittens wird weniger beobachtet. Die Lokalisation bei isolierten Verschlüssen scheint wenig Einfluß auf den Schweregrad der Symptome zu besitzen; es ist eine leicht ansteigende Tendenz der Nekrosehäufigkeit peripheriewärts festzustellen.

Die Auswertung nach RATSCHOW ergibt eine Abhängigkeit der Claudicatio-intermittens-Beschwerden von der Höhe des proximalsten Verschlusses: je höher der Verschluß, desto kürzer die schmerzfreie Gehstrecke. Bei Nekrosen zeigt sich die entgegengesetzte Tendenz.

Bei Diabetikern ist eine Neigung zu Verschlüssen mehr in der Peripherie zu verzeichnen, während bei Nicht-diabetikern auch Beckenregion und höhere Strombahnabschnitte beteiligt sind. WAIBEL kann sich das erhöhte Amputationsrisiko bei Diabetikern zum Teil dadurch erklären, daß bei diesen kombinierten Verschlußformen mit Unterschenkelarterienbeteiligung eher anzutreffen sind und daß die Zahl der betroffenen Unterschenkelarterien größer ist. Da Amputationen bei gleicher Zahl erkrankter Strombahnabschnitte und betroffener Unterschenkelarterien bei manifestem Diabetes häufiger sind, muß, so folgert er, noch ein anderer, wahrscheinlich nicht vaskulärer, Faktor eine bedeutsame Rolle spielen. Da selbst bei Verschlüssen in mehreren Etagen und Unterschenkelarterien, unabhängig vom Vorliegen eines manifesten Diabetes, Fälle zu beobachten sind, wo nur Claudicatio intermittens besteht oder Symptome überhaupt fehlen, muß neben dem Grad der Durchblutungsstörung noch diesem hypothetischen, nicht vaskulären, Faktor besonderes Gewicht beikommen. Es ist durchaus möglich, daß es Verletzungen verschiedenster Art und aus diesen entstandene Infektionen sind, die bei Patienten mit multiplen Verschlüssen entscheiden, ob z.B. Nekrosen eintreten und damit eine Amputation unumgänglich wird. Die Herabsetzung der Schmerzschwelle beim Diabetiker könnte andererseits dafür verantwortlich gemacht werden, das Amputationen bei ihm noch eher zu erwarten sind (43).

d) Zeitraum zwischen Amputation und letzter Gefäßrekon-
struktion;
Ursachen für die gefäßbedingte Sekundäramputation

Die Zeitspanne zwischen einem erfolglosen gefäßrekonstruierenden Eingriff und der dadurch notwendig gewordenen Amputation ist bei den meisten Patienten sehr kurz. 30 % der Patienten wurden innerhalb der ersten 4 Wochen, weitere 50 % innerhalb eines Vierteljahres nach der letzten Rekonstruktion amputiert, die meisten noch während desselben Krankenhausaufenthaltes.

BURGESS und MARSDEN machten ähnliche Erfahrungen und schließen daraus, daß sich das Amputationsrisiko für eine Gliedmaße, die die ersten Wochen nach der Rekonstruktion funktionell unbeschadet übersteht, stark vermindert (Abb. 18).

Der kurze Zeitraum, in dem Erfolg oder Mißerfolg eines gefäßchirurgischen Eingriffes über die mögliche Notwendigkeit der Amputation entscheiden, ergibt sich aus den Ursachen, welche die Rekonstruktion scheitern ließen.

Wiederverschluß mit dadurch fortschreitender Gangrän, Herz- und Kreislaufinsuffizienz, welche sich besonders in der Peripherie negativ auswirkt, massive Wundinfektion, Arrosionsblutung und Nahtaneurysma verurteilen innerhalb kurzer Zeit einen Rekonstruktionsversuch zum Mißerfolg.

Insgesamt lassen sich bei kritischer Betrachtung 4 Patientengruppen herausstellen:

- 1) Patienten, bei denen nach gefäßrekonstruierender Maßnahmen keine konsequente Weiterbehandlung mit Beseitigung der Risikofaktoren erfolgte (Diabetes melitus, Rauchen, unterlassenes Gehtraining etc.).

- 2) Patienten, bei denen trotz intensiver Behandlung der Fortschritt der arteriosklerotischen Erkrankung nicht aufzuhalten war (massive Unterschenkelverschlüsse etc.).
- 3) Patienten, bei denen es nach gefäßchirurgischen Eingriffen zu Komplikationen kam (Re-Verschluß, Infektion, Blutungen, die zu Amputationen zwangen).
- 4) Patienten, bei denen es trotz gefäßchirurgischer Eingriffe auf Grund von Begleiterkrankungen (Herz- und Kreislaufinsuffizienz, Leukämie, Osteoporose) und Boykotts der ärztlichen Anordnungen zur Verschlechterung des Gefäßleidens kam.

III. Medizinische Ergebnisse

1) Heilungsverlauf

Die Rate der Wundheilungsstörungen bei Amputationen ist relativ hoch (Abb. 19). Nach DEDERICH handelt es sich dabei meist nicht um eigentliche Infektionen der Wunde, sondern um Nekrosen, die sich aus dem Wundgebiet abstoßen. Die Infektion kann dann erfolgen, wenn nach Abstoßung des Gewebsequesters Keime in die Weichteilnähte einwandern. Ursachen für solche Wundheilungsstörungen gibt es genug:

- die Wundfläche des Stumpfes ist groß
- die Besiedelung dieser Wundflächen durch Keime aus der Luft ist kaum zu vermeiden
- der operative Eingriff dauert meist eine Stunde oder länger. Trotz schonendster Amputationstechnik läßt sich ein gewisses Maß an Gewebstraumatisierung nicht vermeiden
- je mehr Nähte im Innern des Stumpfes versenkt werden, umso größer ist die Gefahr, daß sich anämische Nekrosen im Stumpfspitzengebiet entwickeln

- BURGESS und MARSDEN weisen darauf hin, daß bei Patienten, die nach einem erfolglosen gefäßrekonstruierenden Eingriff amputiert werden, die Gefahr einer Wundheilungsstörung besonders groß ist.
- kommt eine generell herabgesetzte Extremitätendurchblutung, (z.B. bei den meisten Doppelamputationen), eine generell schlechte Heilungstendenz (z.B. beim Diabetiker) oder eine generell geschwächte Abwehrsituation (reduzierter Allgemeinzustand) hinzu, so kann eine verzögerte Wundheilung nicht verwundern
- bei Finger-, Zehen- und Vorfußabsetzungen wird meist die Grenzzonenamputation durchgeführt. Hierbei wird der Operationsstumpf der offenen Granulation überlassen.

Im Vergleich zu den eigenen Werten (Abb. 20) bewegen sich die Angaben in der Literatur zwischen 12 % - 18 % bei BAUMGARNTER und 17 % bei DEDERICH. HERRMANNs stellte eine vergleichende Untersuchung über Wundheilungsstörungen in Abhängigkeit von der Art der Versorgung an. Er kam zu dem Ergebnis, daß bei Stumpfoperationen ohne Sofortversorgung in 36 %, bei Stumpfoperationen mit Sofortversorgung in 24 % der Fälle Störungen im Heilungsverlauf auftraten-.

WAIBEL und VOLLMAR fordern wegen der starken Infektionsgefahr der Amputationswunde eine gewissenhafte Wahl der Amputationshöhe im infektfreien und gut durchbluteten Gewebsbezirk, ferner eine gezielte Antibiotikatherapie und Anlegen einer wirksamen Drainage.

Nach Entlassung aus dem Krankenhaus traten bei unseren Patienten noch Wundheilungsstörungen auf, zum überwiegenden Teil schwererer Natur, die auch Anlaß zu weiteren chirurgischen Eingriffen, wie Nachamputation oder Weichteilkorrektur, gaben. Die ärztliche Nachbehandlung dürfte aber zu einem nicht unerheblichen Teil zu Lasten des auslösenden Grundleidens gehen und nicht nur der Nachbehandlung des Amputationsstumpfes dienen. Dies trifft in besonderem Maße auf die Arteriosklerotiker zu, deren Gefäßerkrankung dauernde Kontrolle und Behandlung erfordert.

12) Sterberate

Im Literaturvergleich stellen sich die verschiedenen Sterberaten recht unterschiedlich dar. PRENNER erkannte wohl richtig, daß dies eher an der Verschiedenheit des Krankengutes liegt und nicht so sehr in der Art der Betreuung. Im einzelnen ergaben sich: 27 % (49), 31 %, 26 % (41) und 46 % (34). Es handelt sich hierbei um die Operations- und Frühletalität, um Sterbefälle also, die in den ersten 4 Wochen nach der Operation auftraten. Die eigenen Erfahrungen zeigen eine Operationsletalität (bis 3 Tage p.o.) von je 3 % bei den Gefäßpatienten und auch bei der Gesamtpatientenzahl. Die Frühletalität (bis 4 Wochen p.o.) bewegt sich zwischen 20 % (Gefäßpatienten) und 15 % (alle Patienten). Es fällt eine generell höhere Sterberate bei Oberschenkelamputationen auf.

Die Sterbefälle nach 4 Wochen p.o. können nicht mehr allein der Amputationsoperation angelastet werden. Hier spielen dann auch die natürliche Absterbequote und vor allen Dingen Begleiterkrankungen, wie cardiale und pulmonale Komplikationen, eine Rolle.

Die durchschnittlichen Sterberaten für den Untersuchungszeitraum betragen 37,7 % (Gefäßpatienten) und 31,1 % (alle Patienten). Berücksichtigt man, daß ein großer Teil der Gefäßpatienten mit 75 Jahren und älter amputiert wurde und daß 5 Jahre (= Untersuchungszeitraum) in diesem Alter eine große Rolle spielen, ferner, daß etwa die Hälfte der Gefäßpatienten durch vorhergegangene gefäß-rekonstruierende Operationen geschwächt war, so kann man der Amputation bei Gefäßleiden kein erheblich größeres Letalitätsrisiko als der nichtgefäßbedingten Amputation zusprechen. Es bleibt also abzuwägen, ob erst eine gefäß-chirurgische Versorgung versucht werden soll und man eine

Sekundäramputation in Kauf nimmt, oder ob die Extremität gleich amputiert werden soll. Für letzteres spricht die frühere Mobilisierung des Patienten, falls im ersten Fall doch eine Sekundäramputation notwendig wird, während die vorherige Rekonstruktion eine solche wenn nicht vermeiden, dann evtl. hinausschieben kann.

3) Gehstreckenvergleich

Der Vergleich der schmerzfreien Gehstrecke vor und nach der Operation bei demselben Patienten gibt Aufschluß darüber, inwieweit der der Amputation nicht nur ein lebenserhaltender, sondern auch funktionsverbessernder Erfolg beigemessen werden kann.

Abb. 22 zeigt deutlich die Verschiebung zu längeren Gehstrecken. Konnte vor der Amputation gerade ein Drittel der Patienten die Strecke von 100 m schmerzfrei überbrücken (ein Fünftel war absolut gehunfähig), so erreichten nach der Amputation fast zwei Drittel Gehweiten von 500 m bis über 1000 m. Allerdings darf dieses Ergebnis nicht darüber hinwegtäuschen, daß, absolut gesehen, die Weiten über 1000 m nach der Amputation um 5 % niedriger lagen als vor der Amputation. Gründe hierfür sind zu suchen in der Tatsache, daß z.B. unfallgeschädigte Patienten vorher eine unbegrenzte Gehstrecke hatten und nun durch die Amputation wesentlich stärker behindert sind. Weiterhin dürfte der progrediente Verlauf der arteriellen Verschlußkrankheiten einen reduzierenden Einfluß auf die Gehstrecke ausüben. VOLLMAR sieht den Verlauf eines Gefäßleidens meist als einseitig beginnend; bei 75 % der Erkrankten folgt dann innerhalb der nächsten 4 - 5 Jahre das Gefäßsystem der Gegenseite nach.

4) Prothetische Versorgung

Die prothetische Versorgung stellt den ersten Schritt in der Rehabilitation des Amputierten dar. Verbreitet sich in der Literatur fortschreitend die Meinung, prothetische Sofortversorgung sei das Mittel der Wahl (2, 11, 12, 16, 17, 20, 29, 39, 41), so wird doch vor der Anwendung dieser Methode bei schweren Gefäßerkrankungen und alten Patienten gewarnt (40, 41). Da aber gerade diese Patienten das Hauptkontingent stellten, erklärt sich auch z.T. die geringe Anzahl von Sofort- bzw. Frühversorgungen von 4 % (Abb. 24). Unsere Ergebnisse liegen mit denen von POIGENFÜRST ziemlich auf einer Ebene; er gibt das Intervall zwischen Amputation und prothetischer Versorgung mit 50 - 81 Tagen an.

Um einen Einblick zu bekommen, welche Gangschulung bei den frisch mit Prothesen versorgten Patienten am besten ankommt, wurden diese um einen Bewertungsmaßstab gebeten. Der Patientenkreis unterteilte sich in drei Gruppen: jene, die in dem Krankenhaus, in dem sie amputiert wurde, geschult wurde, jene, die in eine Spezialklinik oder Rehabilitationszentrum überwiesen wurde, und jene, die ihre Unterweisungen zu Hause vom Prothesenbauer erhielt. Die weitaus beste Bewertung erhielt die Gangschulung in der Klinik, während sie in der Spezialklinik als gut, aber zu kurz empfunden wurde. Als weniger geeignet, den Patienten an den Gebrauch der Prothese zu gewöhnen, erscheint die Gangschulung zu Hause.

Die gute Bewertung der Gehschule in der Klinik dürfte auf die bekannte Umgebung und die Vertrautheit des Pflegepersonals zurückzuführen sein.

Demzufolge liegt auch die Tragedauer der Prothesen recht hoch, was auch für eine sorgfältige Schulung

spricht. Denn ein Patient, der zum Gebrauch der Prothese ungenügend motiviert ist, oder der zu deren Gebrauch unzureichend unterwiesen wurde, wird kaum aus dem Stadium herauskommen, in dem er die Prothese als lästigen Fremdkörper betrachtet und nur die Nachteile sehen, die ihm beim womöglich unsachgemäßen Anlegen erwachsen. Die Folge ist das Nichtmehrgebrauchen der Prothese, der Patient ist sofort von jedermann als "Krüppel" erkennbar, zieht Mitleid und über das notwendige Maß hinausgehende Fürsorge auf sich und die Rehabilitation wird dadurch unnötig erschwert. Nicht von ungefähr geben die Patienten, die die Prothese nicht tragen, in der Mehrzahl als Grund dafür an, sie kämen mit der Prothese nicht zurecht.

IV) Soziale Ergebnisse

1) Rehabilitation

Den Rehabilitationsmaßnahmen kommt im System der sozialen Sicherung eine erhebliche Bedeutung bei. Sie dienen nicht allein dem humanitären Ziel, vielen Bürgern zur Herstellung oder Wiederherstellung ihrer Gesundheit zu verhelfen, sondern sie verfolgen darüber hinaus den für die gesamte Wirtschaft wichtigen Zweck der Erhaltung bzw. der Vergrößerung des Potentials der Erwerbstätigen.

Nach dem Rehabilitationsangleichungsgesetz werden im Bereich der Rehabilitationsmaßnahmen folgende Formen unterschieden:

- medizinische Leistungen
- berufsfördernde Leistungen
- ergänzende Leistungen

Die medizinische Rehabilitation umfaßt die stationäre Heil-

behandlung und alle sonstigen medizinischen Maßnahmen, die erforderlich sind, um einer drohenden Behinderung vorzubeugen, eine Behinderung zu beseitigen, zu bessern oder eine Verschlimmerung zu verhüten.

Die Möglichkeit der Einflußnahme auf die Rehabilitationsmöglichkeiten, die mit zunehmendem Alter immer begrenzter werden, liegen vornehmlich in der Wahl des Amputationsniveaus. Doch gerade dies stellt den Operateur vor eine schwierige Entscheidung. Einerseits fordert man die Absetzung in einer Ebene, in der ausreichende Durchblutung und Infektfreiheit gewährleistet sind, andererseits bemüht man sich um einen möglichst langen, belastungsfähigen und prothetisch gut zu versorgenden Stumpf, der die Rehabilitation begünstigt. Bei Amputationen im Handbereich stellt sich noch das Problem der funktionellen Wertigkeit der Fingerabschnitte. Liegt ein Teilverlust mehrerer Finger vor, dann muß zunächst soviel wie möglich an Funktionsgebilden erhalten bleiben, um sie später für rekonstruierende Operationen verwenden zu können (7). Die berufsfördernden Leistungen zur Rehabilitation sollen alle Leistungen umfassen, die erforderlich sind, um die Erwerbsfähigkeit des Behinderten entsprechend seiner Leistungsfähigkeit zu erhalten, zu bessern, herzustellen oder wiederherzustellen und ihn hierdurch möglichst auf Dauer beruflich einzugliedern. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit unserer Patienten bewegte sich in einem breiten Feld von 2 bis 12 Monaten. 18 % waren länger als 18 Monate arbeitsunfähig. Der Körperbehinderungsgrad stieg nach der Amputation stark an, besonders bei den Patienten mit 100 % Körperbehinderung ist ein Zuwachs bis auf 30 % zu verzeichnen. Fast die Hälfte der Patienten wurde erwerbsunfähig, eine Umschulung wurde nur 7 % zuteil. Die Zahl derer, die im alten Beruf

weiterarbeiten kann, ist mit 43 % etwas höher als bei CERVENANSKY (33 %) (Abb. 27 - 30).

2) Physische und psychische Auswirkungen

Die große Gliedmaßenamputation, mag sie bei Tumor- und Gefäßerkrankungen für den Patienten lebensrettend und segensreich sein, stellt eine enorme Belastung an die Konstitution des Betroffenen. Sie ist nicht mit der Verheilung der Operationswunde und dem Anpassen der Prothese aus der Welt geschafft, vielmehr beginnen jetzt erst die Probleme (Abb. 31).

Unter die physischen Belastungen fallen Schmerzen beim Tragen der Prothese (23 %), Phantomschmerzen (43 %) und Kreuzschmerzen (11 %). Grundlage für die Tragebeschwerden bilden ungünstige Weichteilverhältnisse, Narbenverziehungen, Faszienverschielungen und Faltenbildung beim Tragen der Prothese. LEITZ ist der Meinung, daß einer großen Zahl dieser Beschwerden allein durch geeignete prothetische Maßnahmen beizukommen sei. Besonders die Kontaktbettung mit tassenartig umfaßter Stumpfkuppe soll zu einer wesentlichen Erhöhung der Belastungsfähigkeit führen.

In wenigen Fällen ruft die Beinamputation auch Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule hervor. Die hohe Empfindlichkeit unseres Bewegungsapparates ermöglicht uns eine stabile und gut ausbalancierte Haltung des Rumpfes, und zwar auch bei den komplizierten Beinbewegungen beim Gehen, Laufen, Springen etc. beizubehalten. Durch die Amputation eines Beines wird die Statik dieses Systems sehr stark betroffen. LANIK und LANIKOVA haben in Serienuntersuchungen herausgefunden, daß die durch die veränderte Gangart und Belastungsweise hervorgerufenen Deviationen der Wirbelsäule vorwiegend auf die der Amputation entgegengesetzte

Seite gerichtet sind, während das Becken meist homolateral gekippt ist. Im Gegensatz dazu lehnen BECK und HOLLAND die Auffassung ab, daß bei Oberarmamputierten die Form der statischen Ausgleichsbiegungen der Wirbelsäule mit den, von einem Teil der Amputierten beklagten, Rückenschmerzen in Zusammenhang steht.

Phantomschmerzen werden von den Patienten als sehr lästige und quälende Beschwerden geschildert, welche auf den abgesetzten Extremitätenabschnitt bezogen werden, der in der Regel als deformiert und in ungewöhnlicher Stellung empfunden wird. Schon LÜTHY hat darauf hingewiesen, daß nur selten tatsächliche Schmerzen vorliegen dürften, sondern daß zumeist andersartige, stark negative Sensationen vorherrschen: Schraubstockgefühl, Spannung, Reißen, Hitze- oder Kältegefühl, Elektrisieren. Was die Behandlung der Phantomschmerzen betrifft, so werden zahlreiche Methoden beschrieben, ohne daß eine einzige als stets wirksam angesehen werden kann: Neuromentfernung, Stumpfkorrekturen, Grenzstrangresektion, Neurotomie, Radikotomie, Chordotomie, Durchtrennung der spinithalamischen Bahn nach EARL WALKER, Traktotomie nach WHITE, Mittelhirnschnitt nach DOGLIOTTI, stereotaktische Ausschaltung von Thalamuskernen, postzentrale Topektomie und Lobotomie geben einen Einblick in die Palette der Versuche, diesem Schmerzphänomen beizukommen, das im menschlichen Körper einmalig ist. Neben den chirurgischen Eingriffen stehen an erster Stelle die physikalisch-medikamentösen Heilmethoden, die aber meist nur vorübergehende Linderung versprechen. Großen Wert legt SCHERZER auf eine günstige psychische Beeinflussung des Amputierten, auf soziale Betreuung und Psychotherapie (nach STROTZKA in Form von Narkohypnose und Suggestivbehandlung).

Eine wichtige Voraussetzung für die körperliche Rehabilitation ist der psychische Zustand des Patienten. Hier steht man neben

psychisch stark depressiven Tendenzen hochaktive Individualitäten, die in sich nicht nur das Krüppelgefühl, sondern auch die Minderwertigkeitsgefühle überwunden haben. In unserem Patientengut hat sich der gleiche Prozentsatz, der sich durch die Amputation mäßig bis stark beeinträchtigt fühlt (75 %), mit dem Schicksal abgefunden. Nicht geklärt ist die Frage, inwieweit dieses "Sich-in-das-Schicksal-fügen" mit Resignation vor dem Unabänderlichen verbunden ist.

Erfreulich erscheint die Meinung von immerhin 35 % der Patienten, die sich in ihrem Zustand gebessert sehen; nur 5 % geben eine Verschlechterung vor.

Mit entscheidend für das Selbstwertgefühl und damit die Voraussetzung für eine Wiedereingliederung in Gesellschaft und Beruf ist die Fortbewegungsmöglichkeit des Amputierten. Etwa 60 % sind ohne Hilfsmittel oder mit Stock beweglich, 30 % mit Unterarmstützen und etwas über 10 % sind an den Rollstuhl gefesselt. Die Benützung öffentlicher Verkehrsmittel ist einem Viertel der Amputierten verwehrt. Hier kann nur verstärkte Integration in den Familien- und Bekanntenkreis die Wiedereingliederung in die Gesellschaft vollziehen helfen.

Zusammenfassung

Es wurden 158 Amputationen, die von 1970 - 1974 an der Chirurgischen Universitätsklinik München durchgeführt worden waren, hinsichtlich der Indikationsstellung und der funktionellen Ergebnisse untersucht.

Das hohe Durchschnittsalter ergibt sich aus einer erhöhten Beteiligung von Gefäßerkrankungen im fortgeschrittenen Alter, die jüngeren Patienten mußten vornehmlich wegen Unfallverletzungen und bösartiger Tumoren amputiert werden. Es fällt eine prozentual stärkere Beteiligung der männlichen Patienten bis 55 Jahre auf, die aber dann von den weiblichen Patienten überrundet wird. Die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthaltes betrug 44 Tage.

Die Stellung der Indikation zur Amputation beruhte, der Häufigkeit nach ansteigend, auf malignen Tumoren, Nachamputationen, Unfällen, und, in über der Hälfte der Fälle, auf Gefäßleiden. Als begünstigende Faktoren erscheinen besonders Lebensalter, Stoffwechselanomalien, und Nikotinabusus entscheidend. Die gefäßchirurgische Vorbehandlung der an Verschußleiden erkrankten Patienten erstreckte sich über alle gängigen rekonstruierenden Methoden der modernen Gefäßchirurgie. Ein Teil dieser Patienten hatte sich bereits mehrfachen Rekonstruktionsversuchen unterzogen oder war bereits vorher schon einmal amputiert worden. Häufigste Amputationsindikation lag beim femoropoplitealen Verschußtyp vor, die geringste beim Beckentyp, außer in Kombination mit anderen Etagen. Die Lokalisation des Verschlusses scheint für den klinischen Schweregrad der Durchblutungsstörung nicht von entscheidender Bedeutung zu sein. Die Häufigkeit von Ruheschmerzen und Nekrosen nimmt mit der Zahl der befallenen Strombahn-

abschnitte und verschlossenen Unterschenkelarterien, deren Zustand große Bedeutung beikommt, zu. Der Diabetiker zeigt ein erhöhtes Amputationsrisiko.

Die größte Mißerfolgsrate der Gefäßrekonstruktionen tritt in den ersten 4 Wochen nach dem gefäßchirurgischen Eingriff auf. Als Hauptursachen sind hierfür anzusehen: unterlassene Behandlung der Risikofaktoren, Nichtbeeinflußbarkeit des Gefäßleidens, Komplikationen nach der Operation und ungünstige Begleiterkrankungen.

Bei der Wundheilung bestätigt sich das für Amputationen typisch vermehrte Auftreten auch schwerer Heilungsstörungen. Bei den Gefäßpatienten ist keine verschlechterte Wundheilung gegenüber den anderen Patienten zu erkennen.

Die Sterberaten zeigen für Gefäßpatienten kein erheblich größeres Letalitätsrisiko als die anderen Amputationspatienten.

Der Gehstreckenvergleich vor und nach der Amputatiin ergibt eine deutliche Verschiebung zu verlängerten Gehstrecken. Die prothetische Versorgung geschah nur in geringem Umfang im Sinne der Sofort- und Frühversorgung, die Gangschulung in der Klinik wurde von den Patienten positiv bewertet. Die mit Prothesen versorgten Patienten benützen ihre Kunstglieder fleißig, überwiegend werden diese ganztägig getragen.

Um die Rehabilitation in vollem Umfang zu gewährleisten, müssen medizinische, berufliche und soziale Disziplin eng zusammenarbeiten. Dies ist insbesondere bei solchen Patienten notwendig, die neben ihrer körperlichen Beeinträchtigung auch psychisch durch die Amputation stark angegriffen sind.

Literaturverzeichnis

- 1) Bauer J., Dvorak F., Lukas J.:

Amputationshäufigkeit an den Gliedmaßen im
eigenen Krankengut
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

- 2) Baumgartner R.:

Technik der Amputation bei Gefäßkrankheiten
Helv.Chir.Acta 38, 1971

- 3) Baumgartner R.:

Neue Tendenzen im Prothesenbau
Praxis 59, 1970

- 4) Beck E.:

Amputation von Unter- und Oberarm
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

- 5) Becker H.M., Baumann G., Rueff F.L., Handrock M.:

Zur Indikationsstellung der lumbalen
Sympathektomie bei chronischer arterieller
Verschlußkrankheit der unteren Extremitäten
Münchn.Med.Wschr. 111, 1969

- 6) Bernhard V.M.:

Operative Blood Flow in Femoral-popliteal and
Femoral-tibial Grafts for Lower Extremity Ischemia
Arch.Surg. 103, 1971

- 7) Büchter L.:

Die Fingeramputation unter Berücksichtigung
der funktionellen Wertigkeit
Zbl.Chir. 97, 1972

- 8) Bürger L., Gall F., Mühe E.:

Indikation und Ergebnisse der chirurgischen
Behandlung arterieller Durchblutungsstörungen
der Beine
Therapiewoche 38, 1970

9) Burgess E., Marsden F.:

Major Lower Extremity Amputations Following
Arterial Reconstruction
Arch.Surg. 108, 1974

10) Cervenansky J., Maikai F.:

Unsere Bemerkungen zur Amputation
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

11) Dederich R.:

Amputationen der unteren Extremität
Thieme Stuttgart, 1970

12) Dederich R.:

Die muskelplastischen und knochenplastischen
Stumpfbildungen bei primären Amputationen und
sekundären Eingriffen einschließlich der
prothetischen Sofortversorgung
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

13) Deutscher Bundestag, 7. Wahlperiode:

Antwort der Bundesregierung:
betr. Auswirkungen des Zigarettenrauchens
Drucksache 7/2070, 1974

14) Egyed B.:

Die Ausnützung der Phantomerscheinungen in
der Rehabilitation der Amputierten
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

15) Glinz W.:

pH-Messung in der Muskulatur. Ein neues Hilfs-
mittel zur Wahl der Amputationshöhe bei chroni-
schen arteriellen Durchblutungsstörungen
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 326, 1970

16) Gördes W.:

Frühe und vorzeitige Versorgung bei Amputationen
Z.Orthop. 109, 1971

17) Hanslik L.:

Myoplastische Unterschenkelamputation mit
prothetischer Sofortversorgung bei Vor-
fußgangrän
Z.Orthop. 109, 1971

18) Hasse H.M.:

Statistische Daten zur Prognose der arteriellen
Verschlußkrankheiten

In: Angiology, hsg. von M. Ratschow,
Thieme Stuttgart 1959

19) Hermann E.:

Die myoplastische Unterschenkelamputation bei
Fußgangrän

Z.Orthop. 111, 1973

20) Herrmanns W.:

Die prothetische Sofortversorgung von
50 Amputierten

Diss. Bonn, 1969

21) Hess H.:

Organische Durchblutungsstörungen der
Gliedermaßen

Therapiewoche 13, 1963

22) Holland C.:

Oberarmamputation und Wirbelsäulenstatistik
Hefte Unfallheilkunde 102, 1970

23) Jahn H.:

Amputationen im Bereich des Fußes

Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

24) Kerstein MD:

Amputations of the Lower Extremity in a
Study of 194 Cases

Arch.Phys.Med.Rehabil. 55(10), 1974

25) Kaninsky D.L.:

Femoral-tibial Bypass Grafting

Arch.Surg. 104, 1972

26) Koch G.:

Die periphere Amputation bei arterieller
Mangeldurchblutung

Med.Klin. 67, 1972

27) Kretschmer G.:

Die Unterschenkelamputation bei Patienten
mit arterieller Durchblutungsstörung
Chir.Praxis 21, 1976

28) Lanik V., Lanikova V.:

Form und Strukturveränderungen der Kreuz-
gegend bei asymmetrischer Belastung nach
Oberschenkelamputation
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

29) Leitz G.:

Zeitgemäße Amputationstechnik an den unteren
Extremitäten und Überlegungen zur prothetischen
Sofortversorgung
Z.Orthop. 108, 1970

30) Leitz G.:

Durchblutungsstörungen am Amputationsstumpf
und Prothesenversorgung - ein circulus vitiosus?
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

31) Matthiass H.H.:

Operative Maßnahmen am ultrakurzen Unter-
schenkelstumpf
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

32) Maurer W.:

Endarteriektomie als Alternative zur
Amputation im Greisenalter
Helv.Chir.Acta 38, 1971

33) Poigenfürst J.:

Unterschenkelamputationen
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

34) Prenner K.:

Indikation zur Amputation bei peripherer
arterieller Durchblutungsstörung
Münchn.Med.Wschr. 111, 1969

35) Scherzer E.:

Über den Phantomschmerz
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

36) Schlenker J. Wolkoff J.:

Major Amputations after Femoropopliteal
Bypass Procedures
The American Journal of Surgery, Vol. 129, 1975

37) Schramm W.:

Über die Indikation zur Amputation
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

38) Streli R.:

Amputation im Oberschenkel und Exarticulation
der Hüfte
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

39) Viernstein K.:

Immediate-Fitting beim Unterschenkelstumpf
(neuere Modifikation des Verfahrens)
Z.Orthop. 106, 1969

40) Vollmar J.:

Rekonstruktive Chirurgie der Arterien
Thieme Stuttgart, 1975

41) Vollmar J., Marquardt E., Schaffelder G.:

Amputation bei arteriellen Durchblutungs-
störungen
Chir. Praxis 15, 1971

42) Waibel P.P.:

Indikation und Technik der Amputation
bei Arterienerkrankung
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 334, 1973

43) Waibel P.P.:

Die Bedeutung von Lokalisation und Anordnung
von Verschlüssen für den Schweregrad organisch
bedingter arterieller Durchblutungsstörungen
Langenbecks Arch.Klin.Chir. 314, 1966

44) Widmer L.K.:

Morbidität an Gliedmaßenarterien-Verschluß
bei 6400 Berufstätigen
Bibl.cardiol. (Basel) 13, 1963

45) Wirtschaft und Statistik 7/75:

Statistische Umschau (Gesundheitswesen)
Bonn, 1975

46) Wirtschaft und Statistik 12/75:

Statistische Umschau (Gesundheitswesen)
Bonn, 1975

47) Wollenweber J.:

Sexualhormone und Arteriosklerose
Med.Welt (N.F.) 214, 1974

48) Wondrak E.:

Spätschicksale nach Amputation ganzer
Extremitäten
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

49) Wruhs O.:

Amputation wegen Gefäßerkrankungen
Hefte Unfallheilkunde 100, 1969

Lebenslauf

Ich, Jürgen Paschke, wurde am 31.5.1950 in München als erstes Kind von Herbert und Eva Paschke, geb. Heide, geboren. 1956 trat ich in die Volksschule ein, wechselte dann 1960 in das Wittelsbacher Gymnasium über, wo ich 1969 das Abitur ablegte. Die Zeit bis zur Zulassung zum Studium der Zahnmedizin überbrückte ich mit 12 Monaten Wehrdienst und 18 Monaten Zahntechnikerlehre. Ich begann das Studium der Zahnmedizin mit dem Sommersemester 1972, legte 1973 die zahnärztliche naturwissenschaftliche Vorprüfung und 1974 die zahnärztliche Vorprüfung ab. Die Stellung des Dissertationsthemas erfolgte Ende 1974.

